



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

**MEJORA DEL MÉTODO DE TRABAJO PARA AUMENTAR LA
PRODUCTIVIDAD DEL SERVICIO DE MANTENIMIENTO
EMPRESA ASISTENCIA Y MECÁNICA AUTOMOTRIZ
MITSUBISHI, CHIMBOTE, 2018.**

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO
INDUSTRIAL.

AUTORES:

FREDDY RONALD, ALVAREZ FLORES.

JUAN NEMECIO, ALVITES CRUZ.

ASESOR METODÓLOGO:

ING. JAIME EDUARDO, GUTIÉRREZ ASCÓN.

ASESOR TEMÁTICO:

Dr. ELÍAS, GUTIÉRREZ PESANTES.

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

GESTIÓN EMPRESARIAL Y PRODUCTIVA

CHIMBOTE - PERÚ

2018

ACTA N° 341 - 11 - 2018 - EII/UCV/CH

El Jurado encargado de evaluar la tesis denominada "MEJORA DE MÉTODO DE TRABAJO PARA AUMENTAR LA PRODUCTIVIDAD DEL SERVICIO DE MANTENIMIENTO EMPRESA ASISTENCIA Y MECANICA AUTOMOTRIZ MITSUBISHI, CHIMBOTE, 2018", presentada por los estudiantes **ALVITEZ CRUZ JUAN NEMECIO / ALVAREZ FLORES FREDDY RONALD**, reunido en la fecha, escuchó la sustentación y la resolución de preguntas por el estudiante, otorgándole el calificativo de:

NOTA: 16 (Número) Dieciséis (Letras).

Por lo tanto, el estudiante aprueba por Unanimidad

Chimbote, 02 de diciembre del 2018



Ms. GALARRETA OLIVEROS GRACIA ISABEL
PRESIDENTE



Mg. SIMPALO LÓPEZ WILSON DANIEL
SECRETARIO



Ing. JAIME EDUARDO GUTIERREZ ASCON
VOCAL

DEDICATORIA

A Dios, por bríndame las fortalezas y la voluntad para cumplir mis objetivos.

A nuestros padres, por haberme forjaron a ser la persona que somos en la actualidad, muchos de nuestros logros se los debemos a ellos, por ser inspiración de constante lucha y sacrificio y sobre todo el de no ceder ante las dificultades de la vida.

A nuestros hermanos por apoyarnos siempre en los momentos difíciles de la vida, contando siempre con su solidaridad de familia unida, el amor y cariño.

AGRADECIMIENTO

A la universidad por sus conocimientos impartidos desde el inicio de mi carrera profesional.

A nuestro asesor Ing. Jaime Eduardo Gutiérrez Ascón, por su enseñanza, paciencia y dedicación con el objetivo de poder terminar con éxito la investigación, demostrando que todo se pueden en esta vida siempre y cuando uno se proponga realizarlo.

A los directivos de la Empresa Asistencia Mecánica Automotriz Mitsubishi por su apoyo al brindar información para el desarrollo de nuestra investigación.

DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD

Yo, Freddy Ronald Alvarez Flores con DNI 41592316 y Juan Nemecio Alvites Cruz con DNI 44489989, a efecto de cumplir con las disposiciones vigentes consideradas en el Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad Cesar Vallejo, Facultad de Ingeniería, Escuela de Ingeniería Industrial, declaro bajo juramento que toda la documentación que acompaño es veraz y auténtica.

Así mismo, declaro también como juramento que todos los datos e información que se presenta en la presente tesis son auténticos y veraces.

En tal sentido asumo la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión tanto de los documentos como de información aportada por la cual me someto a lo dispuesto en las normas académicas de la Universidad César Vallejo.

Nuevo Chimbote 24 de noviembre del 2018.



Freddy Ronald Alvarez Flores

CÓD.: 7000775742



Juan Nemecio Alvites Cruz

CÓD.: 5000092456

PRESENTACIÓN

Señores miembros del jurado:

En cumplimiento de las disposiciones vigentes establecidas en el Reglamento de Grados y Títulos de la Facultad de Ingeniería de la Universidad César Vallejo Chimbote.

Es un honor someter a vuestra consideración la presente tesis titulada: MEJORA DEL MÉTODO DE TRABAJO PARA AUMENTAR LA PRODUCTIVIDAD DEL SERVICIO DE MANTENIMIENTO EMPRESA ASISTENCIA Y MECÁNICA AUTOMOTRIZ MITSUBISHI, CHIMBOTE, 2018, con la finalidad de cumplir con los requisitos para obtener el título profesional de Ingeniero Industrial.

Espero que esta tesis cumpla con sus criterios evaluativos y de esta manera obtener su aprobación.

Freddy Ronald Álvarez Flores

Juan Nemecio Alvites Cruz

ÍNDICE

FACULTAD DE INGENIERÍA	i
DEDICATORIA	iii
AGRADECIMIENTO	iv
DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD	v
PRESENTACIÓN	vi
I. INTRODUCCIÓN	14
1.1 Realidad problemática	15
1.2 Trabajos previos	21
1.2.1 Variable independiente: Mejora de Método	21
1.2.2 Variable dependiente: Productividad	26
1.3 Teorías relacionadas al tema	32
1.4 Formulación del problema.	43
1.4.1 Problema general	43
1.4.2 Problemas específicos	43
1.5 Justificación del estudio.....	44
1.6 Hipótesis.....	44
1.6.1 Hipótesis General	44
1.6.2 Hipótesis específicas:	45
1.7 Objetivos.	45
1.7.1 Objetivo General.	45
1.7.2 Objetivos específicos.....	45
II. MÉTODO	45
2.1 Diseño de investigación.....	46
2.2 Variable, operacionalización.....	46
2.3 Población y muestra	49
2.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad ..	49

2.5	Métodos de análisis de datos.	52
2.6	Aspectos éticos.	53
III	RESULTADOS	54
3.1.	Ejecución del diagnóstico en la mejora del método de trabajo.	54
3.2.	Efectuar la planeación del nuevo método en la mejora del método de trabajo	69
3.3	Efectuar la implementación del nuevo método	71
3.4	Ejecutar el control en la mejora del método de trabajo.	94
IV.	DISCUSIÓN	101
V.	CONCLUSIONES	104
VI.	RECOMENDACIONES	105
	REFERENCIAS	106
	ANEXOS	112

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Matriz de operacionalización	48
Tabla 2 Leyenda del diagrama de análisis de operaciones.....	56
Tabla 3. Cálculo de la productividad en la dimensión de eficiencia a través las ordenes de trabajo	59
Tabla 4: Cálculo de la dimensión de eficacia a través del cumplimiento de las órdenes de trabajo	60
Tabla 5: Calculo de la productividad inicial en el servicio de mantenimiento automotriz.	61
Tabla 6: Posibles causas encontradas en el servicio de mantenimiento	64
Tabla 7: Matriz relacional	64
Tabla 8: Ocurrencias de las causas encontradas.....	65
Tabla 9: Leyenda del Diagrama de análisis de operaciones.....	68
Tabla 10: Primera fase del análisis de interrogación para el mantenimiento automotriz– Tareas del (1 al 6).	72
Tabla 11: Primera fase del análisis de interrogación para el mantenimiento automotriz– Tareas del (7 al 12).	73
Tabla 12: Primera fase del análisis de interrogación para el mantenimiento automotriz– Tareas del (13 al 18).	74
Tabla 13: Primera fase del análisis de interrogación para el mantenimiento automotriz– Tareas del (19 al 24).	75
Tabla 14: Primera fase del análisis de interrogación para el mantenimiento automotriz – Tareas del (25 al 30).	76
Tabla 15: Primera fase del análisis de interrogación para el mantenimiento automotriz – Tareas del (31 al 36).	77
Tabla 16: Primera fase del análisis de interrogación para el mantenimiento automotriz – Tareas del (37 al 42).	78
Tabla 17: Segunda fase del análisis de interrogación del mantenimiento automotriz – Tareas del (1 al 6).....	79
Tabla 18: Segunda fase del análisis de interrogación para el mantenimiento automotriz – Tareas del (7 al 12).	80
Tabla 19: Segunda fase del análisis de interrogación para el mantenimiento automotriz – Tareas del (13 al 18).	81
Tabla 20: Segunda fase del análisis de interrogación para el mantenimiento automotriz– Tareas del (19 al 24).	82
Tabla 21: Segunda fase del análisis de interrogación para el mantenimiento automotriz – Tareas del (25 al 30).	83

Tabla 22: Segunda fase del análisis de interrogación para el mantenimiento automotriz – Tareas del (31 al 36).	84
Tabla 23: Segunda fase del análisis de interrogación para el mantenimiento automotriz – Tareas del (37 al 42).	85
Tabla 24: Resumen de análisis por interrogación para el mantenimiento automotriz.....	86
Tabla 25: Actividades que no brindar valor al proceso de mantenimiento de la empresa Asistencia y Mecánica Automotriz.	87
Tabla 26: Números de actividades que brindan y no brindan valor al mantenimiento automotriz..	87
Tabla 27: Numero de observaciones con el método actual.	92
Tabla 28: Resultado de las observaciones obtenidas.....	93
Tabla 29: Eficiencia y eficacia del servicio de mantenimiento automotriz del nuevo método de trabajo. (Después de la mejora).....	94
Tabla 30: Productividad final (después de la mejora).....	95
Tabla 31: Comparación de productividades en el servicio me mantenimiento mecánico automotriz.	96
Tabla 32: Resumen de productividad pre test – post test del servicio de mantenimiento de la empresa Asistencia y Mecánica Automotriz Mitsubishi.	97
Tabla 33. Prueba de normalidad para los valores de productividad obtenidos en la pre prueba.....	97
Tabla 34: Prueba de normalidad para los valores de productividad obtenidos en la post prueba	97
Tabla 35: Comprobación de hipótesis por cada dimensión.....	98
Tabla 36: Estadística descriptiva de la mejora de método y productividad	99
Tabla 37: Estimación de la diferencia pareada de la mejora de método y productividad	99
Tabla 38: Prueba de hipótesis de la mejora de método y productividad.	100

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Principales actividades en el servicio de mantenimiento en la empresa Asistencia Mecánica Automotriz Mitsubishi.....	54
Figura 2: Diagrama de operaciones del servicio de mantenimiento automotriz.	55
Figura 3: Elaboración Propia.....	58
Figura 4:	62
Figura 5: Problemas presentados en el servicio de mantenimiento.....	66
Figura 6: Cursograma analítico para el servicio de mantenimiento automotriz.....	68
Figura 7: Diagrama de Gantt de la planeación del servicio de mantenimiento automotriz.....	70
Figura 8: Cursograma analítico para el método propuesto en el servicio de mantenimiento automotriz.	89
Figura 9: Elaboración Propia.....	90
Figura 10: Capacitación al personal del área del personal de mantenimiento sobre métodos de trabajo para el servicio de mantenimiento automotriz.	91
Figura 11: Ingreso de los 20 datos al Minitab 18 para las dimensiones de la mejora de método y productividad.....	99
Figura 12: Grafica de distribución T para 29 grados de libertad.....	100
Figura 13: Diagrama de proceso de Estudio de método.....	112
Figura 14: Formato para elaborar el diagrama de Ishikawa.	113
Figura 15: Ejemplo de representación gráfica del diagrama de Pareto.	113

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro 1: Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad.....	50
Cuadro 2: Método de análisis de datos.....	52

RESUMEN

La presente investigación tuvo como objetivo Implementar la mejora del método de trabajo para aumentar la productividad del servicio de mantenimiento en la empresa Asistencia mecánica automotriz Mitsubishi. Para ello se utilizó un diseño experimental, del tipo pre experimental con pre prueba y post prueba. Asimismo, el estudio implicó la existencia de medidas repetidas a lo largo del seguimiento. Como resultados se determinó la eficiencia inicial se encontraba en 61% y la eficacia en 68% y productividad inicial en 43%; es por ello, el diagrama de causa y efecto se identificó las causas de la baja productividad y el diagrama de Pareto mostró que causas son más relevantes. Posteriormente se aplicaron las mejoras de métodos de trabajo con el fin de aprovechar al máximo el recurso “tiempo”. Logrando reducir 6 transportes, 2 almacén y simplificando 4 actividades que no brindan valor al servicio de mantenimiento, por otro lado, a través del estudio de tiempos, se pudo determinar un tiempo estándar para el servicio de mantenimiento automotriz de 293.35 minutos. Finalmente, se concluyó que la implementación de mejora de método de trabajo logró incrementar la productividad en el servicio de mantenimiento automotriz en 52% obteniendo un 9% más de la inicial; dicha diferencia en las medias de las productividades se validó estadísticamente con la prueba t de Student la cual estableció que los resultados tenían un nivel de confianza del 95% y un margen de error al aceptar la hipótesis de trabajo del 5%.

Palabras clave: Mejora de métodos, tiempo estándar, productividad.

ABSTRACT

This research had as main objective to implement the improvement of the working method to increase the productivity of the maintenance service in Mitsubishi Automotive Mechanical Assistance Company. It was applied an experimental design of the pre-experimental type with pre-test. In addition, the research was longitudinal because the study involved the existence of repeated measures along the track. As a result, it was determined that the initial service productivity automotive maintenance was at 43%. That is why a cause and effect diagram the causes of low productivity was identified and Pareto chart showed that causes are more relevant. Later improvements in working methods were applied in order to make the most basic resource “time” 6 successfully reducing transport and 2 warehouse activities that provide no value on the other hand, through the study of times, it was determined a standard time for activities in the servicing of 293.35 minutes. Finally, it was concluded that the implementation of improved working method was able to increase productivity in the service automotive maintenance 9% respectively; the difference in mean outputs was validated statistically with test – t which established that the results have a confidence level of 95% and an error margin in accepting the working hypothesis of 5%.

Keywords: Improved methods, standard time, productivity

I. INTRODUCCIÓN

Hoy en día la implementación de la mejora de método de trabajo es muy importante para las empresas más a un para la empresa asistencia mecánica automotriz por el motivo que mejora sus actividades y aumenta su productividad, como consecuencia positiva permite ser más competitiva en su rubro. Como objetivo de la empresa concesionaria es Implementar la mejora del método de trabajo del servicio de mantenimiento de la Empresa asistencia mecánica automotriz Mitsubishi. Es porque permitirá eliminar las principales deficiencias existentes, los puntos críticos, hacer uso de los recursos eficientemente y lograr aumentar la productividad existente, al igual que el servicio cuente con la satisfacción del cliente y ser competitiva en el mercado del servicio de mantenimiento automotriz.

El resultado esperado a través de esta investigación de mejora de método de trabajo es que se estandarizará los tiempos del servicio de mantenimiento porque en la actualidad no se cuenta con dicho estándar, como consecuencia se están dando muchos reclamos por la no entrega a tiempo del servicio donde existe insatisfacción del cliente y como consecuencia la baja productividad de la empresa. El estudio desarrollado de mejora de método de trabajo mejorará y economizará el esfuerzo humano y podrá reducir la fatiga innecesaria, economizará el uso de materiales máquina y mano de obra y creará mejores condiciones de trabajo para realizar las actividades más rápidas y sencillas.

En este contenido y con el objetivo de demostrar que la mejora de método de trabajo y la productividad que son factores importantes para la empresa y darle justificación y fundamentos a un proceso de mejora, con enfoque al cliente, se estudia el por qué un proceso más eficiente es más importante, se muestra la relación con la productividad y la competitividad, ya que si es adecuadamente diseñada las operaciones realizadas puede propiciar mejoras de rendimiento significantes cuantificable.

1.1 Realidad problemática

La Industria Automotriz en el mundo, es frecuente un proceso de cambio profundo y apresurado, el cual ha impactado de manera importante en la economía mundial, y en especial, en países en vías de desarrollo. Las grandes corporaciones ensambladoras automotrices, como, Mitsubishi, Toyota, Nissan, Fiat, Kia, Hyundai otras, conocidas también como fabricantes de repuestos originales, han planteado sus estrategias de abastecimiento para lograr el menor costo de producción a nivel general. La productividad, inicia automáticamente un proceso intenso de la producción, intensificando la conformación de redes empresariales integradas por medio de cadenas logísticas de suministros. La industria automotriz no se interrumpe por lo cual el parque automotor está dependiendo de los avances tecnológicos de todos los días y presenta versiones de vehículos más modernos por lo que se requiere de mucho más interés y presupuesto para estar a la vanguardia de los requerimientos de las corporaciones automotrices para poder competir con las diferentes marcas y modelos del mundo, eso se debe a la libre competencia de modelos de vehículos automotrices.

Existen pocos concesionarios automotrices Mitsubishi en el Perú. El sueño del carro propio a veces puede convertirse en una pesadilla. Entre marzo del 2016 y febrero del 2017, INDECOPI (Instituto Nacional de Defensa de la Competencia y de la protección de la Propiedad Intelectual) recibió 162 reclamos de beneficiarios disconformes con el servicio brindado (venta, mantenimiento y reparación de vehículos), de los cuales solo 52 llegaron a un arreglo entre el cliente y el proveedor. Y en el caso de acusaciones, que implican una sanción económica si se demuestra la infracción, alcanzó la cifra de 22. Los usuarios deben acudir inmediatamente ante su proveedor cuando su vehículo nuevo presenta una falla, este proceso tiene un aplazamiento máximo de 4 meses hábiles; si es el caso de una falla del vehículo, que se requiere solucionar. Si no hay una solución al problema, se podría cambiar por otro vehículo. La escasez de concesionarios de la marca en la ciudad, es por eso que los concesionarios hacen caso omiso del servicio. La empresa por tener el control del servicio total, descuida la parte humana; es decir el personal no tiene la capacitación adecuada para realizar el servicio porque no designan el presupuesto adecuado para la capacitación del técnico de mantenimiento en el concesionario autorizado por la marca Mitsubishi.

A pesar de todas las dificultades; la marca Mitsubishi en Chimbote por ya tener un nombre ganado en el mercado y los empresarios propietarios de los concesionarios del servicio automotriz descuidan lo más importante del servicio que es la constante actualización de sus colaboradores y permanente capacitación, descuidando el producto principal de este negocio que es el vehículo. El rendimiento de combustible de un vehículo depende de muchos factores, como por ejemplo, el tipo de servicio que se le presta al vehículo por la ruta donde circula, las subidas, bajadas, peso llevado en el vehículo, entre otros. Y es un dato muy importante para los clientes, pero que las marcas no lo explican justamente por ser tan variable. Sin embargo, pueden establecerse ciertos parámetros, lo más homogéneo posible, para obtener una referencia. Según los exámenes de rendimiento publicados en el diario El Comercio, los automóviles que más han rendido en carretera, en ruta Lima-Asia-Lima, han sido Mitsubishi, Toyota, Nissan. Nissan Sentra 1.8 y el nuevo Mazda 3 con motor 2.0, que alcanzaron casi 70 km por galón.

El mantenimiento permite alargar la duración de todos los mecanismos y componentes que caracterizan al vehículo para que permanezcan lo más similar posible a cuando estaba nuevo; y esto es el objetivo de la marca Mitsubishi con sus productos. Por lo que existen dos tipos de mantenimiento, el correctivo y el preventivo. Si tenemos mucha suerte y repito lo de mucha suerte, no asumiremos que ejecutar un mantenimiento de esta índole cualquiera lo pueda hacer. Anterior mente, cualquiera podía realizar un mantenimiento de su vehículo con un mínimo conocimiento de mecánica automotriz. En la actualidad hablamos de vehículo con tecnología moderna, con sistemas que requieren colaboradores especializados, con muchas horas de capacitación y experiencia en vehículos electrónicos (si se hacen las cosas bien). Ya no está al alcance de cualquiera. Sin embargo, sigue realizando operaciones elementales de mantenimiento, pero se hace caso omiso de las operaciones de mantenimiento, por lo cual la productividad del servicio decae por falta de importancia al área de servicio por eliminar los tiempos muertos dentro del mantenimiento por no tener un presupuesto para capacitar a todo el personal que participa del servicio prestado al cliente dentro del concesionario.

El presupuesto de operaciones de mantenimiento automotriz es muy limitado, debería tener como mínimo 4 partidas: mano de obra, materiales, equipos, herramientas y servicios contratados. Por supuesto que puede haber sub partidas, otras divisiones, etc., pero

dividirlo en estas cuatro resulta más sencillo y práctico. La suma de todos los repuestos consumibles necesarios durante la etapa que se pretende presupuestar. Los conceptos que deben ser sumados pueden ser copilados en dos categorías: consumibles y repuestos. La diferencia entre ellos es básicamente la frecuencia de uso. El primero se utiliza de forma continua, y no tienen por qué estar asociados a un equipo en particular, mientras el segundo se utiliza ocasionalmente y sí están relacionados con un equipo que no cuentan con personal calificado para operar los equipos dentro del concesionario automotriz.

No existe colaboradores calificados dentro del taller de servicio Asistencia y Mecánica Automotriz S.R.L por falta de presupuesto, los talleres mecánicos son el quinto sector del que más quejas suelen recibirse cada año; precedido por las reclamaciones en contra de las compañías automotrices. El taller se responsabiliza por el tipo de servicio que presta al por lo cual no cuenta con un soporte técnico acuerdo a la establecido por los dueños de las marcas de los vehículos en concesión por lo cual se denomina que no presentan un soporte técnico al servicio. El mantenimiento automotriz, por lo general afecta a los intereses del cliente por no tener su vehículo en los horarios establecidos en la empresa donde se realiza el servicio requerido por el cliente. Se considera que le han hecho mal la reparación eso se debe a la falta de soporte técnico por parte de la empresa en concesión. Ya que no cuenta con técnicos calificados que puedan realizar el trabajo con los estándares establecidos por el fabricante.

En la empresa Asistencia y Mecánica Automotriz S.R.L - Mitsubishi se encuentran una serie de problemas en los procesos de servicio automotriz por lo cual la empresa presenta unos bajos niveles de productividad. Algunos de estos problemas son la falta de capacitación de sus colaboradores en el área de mantenimiento, lo que ocasiona la demora en la realización del servicio de mantenimiento por la falta de presupuesto y coordinación con el área de almacén, y los proveedores que interrumpe el proceso de mantenimiento de la empresa Asistencia y Mecánica Automotriz - Mitsubishi S.R.L; por falta de repuesto e insumos para dicho servicio esto se debe a la mala coordinación del área de logística y almacén por lo que se demora en realizar los pedidos de repuestos esto trae consecuencias que los clientes estén insatisfechos por el servicio prestado.

En la actualidad la empresa Asistencia y Mecánica Automotriz-Mitsubishi S.R.L. no cuenta con método de trabajo, que como consecuencia se presenta la insatisfacción del

cliente, pues es ahí donde radica el esfuerzo de implementar mejoras en la organización y estar a la vanguardia de nuevos retos para alcanzar las satisfacciones. Siendo entonces el objeto de nuestro análisis el servicio de mantenimiento automotriz. La empresa se crea ante la falta y necesidad de cubrir el mercado automotor de Chimbote, buscando como objetivo acreditar al taller como un concesionario Mitsubishi. Se puede apreciar que este proceso cubre dos necesidades básicas de todo cliente que ha adquirido un vehículo. La primera abarca a todo vehículo que requiere un mantenimiento periódico cuyo objetivo es que logre un performance de funcionamiento ideal, esto se obtendrá con el personal especializado y con la experiencia de la marca que lo respalda, la segunda necesidad se muestra ante hechos de desgaste que obedecen al tipo de mantenimiento que se le realice al vehículo.

No se cumple el método de trabajo del mantenimiento asignado a cada vehículo, por la falta de coordinación del personal de logística con el área de mantenimiento, esto ocasiona que el servicio asignado de mantenimiento o reparación ingresan a realizar el trabajo de forma incorrecta sin tener en cuenta que hay reparaciones leves que podrían salir en menor tiempo que las demás ocasionando demora en los servicios, donde se muestra el incumplimiento con el diagrama de recorrido del mantenimiento, por causa de la demora de entrega de repuestos al proceso de mantenimiento, lo que ocasiona que los vehículos sean almacenados en un área de espera o cola ocasionando insatisfacción del cliente. Estas colas de espera generan que los vehículos en el taller ocasionen desorden y falta de espacio para realizar los servicios esto se debe también a la falta de capacitación del colaboradores en los procesos de mantenimiento ya que los vehículos actuales cuentan con tecnología muy sofisticada por lo que los colaboradores debe contar con una capacitación adecuada para no generar los cuellos de botella en los procesos del servicio que afectan la productividad de en la empresa asistencia y mecánica automotriz – Mitsubishi S.R.L.

El proceso no cuenta con tiempo para realizar el servicio, por lo que los colaboradores realizan los servicios encomendados por el jefe del área de mantenimiento de la empresa Asistencia y Mecánica Automotriz - Mitsubishi S.R.L. Los colaboradores, realizan los servicios utilizando su criterio propio para la entrega del servicio por lo que esto ocasiona que los clientes no estén satisfechos con el servicio de mantenimiento de su vehículo, ya que no se entrega los vehículos a las horas acordadas por la empresa, esto crea un malestar por parte del cliente lo que ocasiona la pérdida de clientes y la baja productividad de los

servicios. El presionar a los colaboradores que realicen los servicios con tiempos muy ajustados y procesos que desconocen ocasiona que el colaborador tenga que acelerar el servicio por lo que en algunas ocasiones el colaborador no está satisfecho con su trabajo, de esta manera por un factor humano se genera correcciones y demoras en la entrega del servicio.

En los últimos años la productividad de la empresa Asistencia y Mecánica Automotriz - Mitsubishi S.R.L. ha sido: de 83% en el año 2015, de 80% en el 2016 y de 79% en el año 2017 se ve disminuyendo lejos de cumplir con el requerimiento de la empresa que es llegar al 90% de productividad. Entre las causas de esta disminución de productividad son: falta de organización en el área de almacén, ausencia de tiempo para realizar el servicio de mantenimiento del vehículo, falta de información del vehículo por parte de recepción, ausencia de cumplimiento de los trabajos a realizar por parte de la empresa, falta de capacitación del colaboradores en el área de mantenimiento, no ejecutan los procesos de mantenimiento establecido por la empresa, falta de protocolos y estándares para realizar las entregas del vehículo, falta de importancia al área de mantenimiento por parte de gerencia, y la solución de estas causas para que la productividad se eleve, es utilizar las herramientas de ingeniería industrial el cual consiste en realizar una mejora de método de trabajo, realizar estudio de tiempos, estudio de movimientos, realizar encuestas para verificar como está el problema actual existente en la empresa Asistencia y Mecánica Automotriz S.R.L. - Mitsubishi.

Se caracteriza por la baja productividad en los servicios de mantenimiento automotriz. Se concluye que sus causas más importantes de la baja productividad es la falta de capacitación a los colaboradores acerca de las maneras más efectivas de realizar su trabajo; sin adiestramiento a los colaboradores tienen una disminución en sus probabilidades de completar las tareas asignadas de manera rápida y con eficacia suficiente. Esto causaría un momento de detención en la producción de la empresa, y que a su vez puede disminuir rotundamente el beneficio empresarial. Una vez que el beneficio se disminuye, se torna más difícil dedicar tiempo y dinero necesario para la capacitación y al mantenimiento de la empresa. Las técnicas de adiestramiento anteriores pierden vigencia, causando enfrentamientos innecesarios en el lugar de trabajo. Cuando los colaboradores no están

capacitados, los procesos dejan de ser productivos para la empresa y ocasionan demoras en el servicio

Por las razones anteriormente expuestas en esta investigación se pretende resolver el problema establecido en la medida en que la aplicación de la mejora de métodos aumentara la productividad. Empresa Asistencia y Mecánica Automotriz Mitsubishi localizada en la ciudad de Chimbote. Por lo que surge la siguiente problemática ¿De qué manera la implementación de la mejora de métodos de trabajo aumentara la productividad del servicio de mantenimiento de la empresa Asistencia y Mecánica Automotriz Mitsubishi, Chimbote 2018? Teniendo como objetivo principal implementar la mejora de método de trabajo que aumentara la productividad del servicio de mantenimiento de la empresa Asistencia y Mecánica Automotriz Mitsubishi, Chimbote 2018. Esta investigación se resolverá mediante los siguientes capítulos: capítulos I introducción, capítulo II método, capítulo III aspectos administrativos y finalmente las bibliografías, referencias, anexos.

En el capítulo I trata sobre la realidad problemática, las teorías que soportan la investigación, el problema general y específico, justificación, hipótesis general y específicos y el objetivo general específico. En el capítulo II se verá el diseño de la investigación, la matriz de operacionalización de variables, las técnicas e instrumentos para recolección de datos, su validez y confiabilidad, los métodos de análisis a emplear y el aspecto ético moral. En el capítulo III abarca todo sobre la lista de recurso y equipos para llevar a cabo la investigación, su propuesta, el detalle del financiamiento, el cronograma de ejecución, las referencias bibliográficas citadas en el cuerpo de la investigación, la bibliografía que incluye los libros de consultados su presupuesto, el detalle del funcionamiento y el cronograma de ejecución, el detalle de todos los anexos que forman parte de la investigación, como: matriz de consistencia, antecedentes, matrices, gráficas y el instrumento de medición.

1.2 Trabajos previos

A continuación, se presentan algunos antecedentes internacionales y nacionales que se relacionan con el estudio, para poder dar consistencia a la investigación que se está realizando.

1.2.1 Variable independiente: Mejora de Método

Nivel internacional.

Según, REYES, Claudio (2014). Título: Propuesta de Mejora del Método de ensamblaje de motocicletas en una planta de producción guatemalteca. **Como objetivo principal:** Mejorar la productividad del método de ensamblaje para la producción de motocicletas, con base en los principios de Ingeniería industrial. **Como resultado logra:** Con la propuesta de mejora de método aumentó su productividad 13.63% y un 33.31% en el número de unidades producidas. **Donde el autor concluye:** Al analizar el método de ensamble actual se pudo establecer que los principales problemas encontrados en la planta son las diferencias que existen en la forma en la que los operarios realizan sus actividades, así como la gran cantidad de tiempo que se pierde derivado a que las personas realizan el ensamble a un ritmo de trabajo que les convenga tratando únicamente de cumplir con la meta diaria de producción. Se eligieron cinco modelos diferentes de motocicletas para llevar a cabo el método de ensamble mediante una línea de producción.

Comentario: La producción de motocicletas ha mejorado gracias al método de ensamblaje que se ha empleado ya que esto ha permitido no solo elevar la producción sino también a reducir el tiempo que se pierde al ensamblar, lo que significa también un incremento de ganancias para la empresa ya que optimiza factores de producción.

Según, IBÁÑEZ, Christopher (2016). Título: Diseño de Propuestas de Mejora para el área de Producción en la empresa Puerto de Humos s.a. como objetivo principal: Desarrollar una propuesta de mejora para el área de producción, mediante la utilización de las técnicas de mejora Continua, las 5's y manufactura esbelta, para aumentar la productividad, disminuir el desperdicio, tener un lugar de trabajo más limpio y aumentar la satisfacción laboral. Como resultado logra: Luego de definir las tres fases, se prosiguió a presentar los resultados obtenidos, dado la información entregada por la jefa de calidad y jefe de planta de la empresa Puerto de Humos S.A. En este punto se buscó profundizar en los tiempos

muestras que se generan dentro del proceso productivo de la empresa, este análisis se hizo en 20 días, el arrojó que cada persona en promedio perdía 1,5 horas al día considerando una hora por tema de cambio de vestuario, almuerzo y media hora dentro del proceso, los factores encontrados fueron los siguientes: Conversaciones dentro de la línea de proceso, Demora de los traslados dentro del proceso productivo y Maquinaria en mal estado (tiempo de reparación). Donde el autor concluye: Luego de las visitas y convivencia diaria con los trabajadores se pudo presenciar distintos problemas los cuales fueron valorados y graficados en un diagrama causa – efecto, arrojando como resultados distintas problemáticas que se resumieron en dos temas importantes, los cuales fueron en el ámbito organizacional y en la baja inversión en maquinaria, dando, así como resultado y problemática principal la baja productividad.

Comentario: Considero que el desarrollo de una propuesta para la mejora de la producción, con la utilización de técnicas de mejora continua y manufactura esbelta, son puntos importantes ya que no solo permite que se aumente la productividad sino que también disminuya el desperdicio que se genera con la producción, otro punto que considero importante es que con esta propuesta ha permitido identificar los diferentes problemas que se suscitan en una empresa a fin de ser solucionados para lograr una óptima producción.

Según, DELGADO, María (2014) Título: Diseño y propuesta de un plan de mejora en el proceso de impresión de carátula y ensamble de libros, en una empresa del ramo de la industria litográfica en el departamento de Guatemala. **Como objetivo principal:** Realizar un análisis técnico económico para elaborar una propuesta de un plan de mejora, en una empresa litográfica en Guatemala, con el objetivo de balancear la línea de producción de libros y minimizar los costos de mano de obra: **Como resultado obtiene:** Actualmente cuentan con la producción diaria aproximada de 6.5 tarimas de 1,650 libros, mientras que al balancear la línea de la forma más óptima se logra una producción aproximada de 10 tarimas de 1,650 libros diariamente. **Donde el autor concluye:** La aplicación de un estudio de tiempos permite determinar un tiempo estándar total de 26.339 seg/libro para el proceso de impresión de carátula y ensamble de libros de la empresa en estudio.

Comentario: Tener un plan para mejorar el proceso de impresión de carátula y ensamble de libros conlleva a que se produzca una mayor cantidad en un periodo menor; considero que el tiempo es un factor importante en toda empresa ya que un minuto perdido en la

producción significa para mi pérdida de dinero para la empresa lo cierto es que, para lograr dicho plan de mejora, es necesario realizar análisis técnico económico de la empresa ya que en todo plan sus variables merecen ser estudiadas.

Según, GONZÁLEZ, Ana (2014) Título: Mejora de procesos en la sección de limpieza de piezas aeronáuticas mediante la METODOLOGÍA DMAIC. **Como objetivo principal:** Reducir el lead time en dicha sección un 15%, mejorando los procesos y manteniendo la calidad. Es decir, se debe ser capaz de con menos esfuerzo y tiempo realizar el trabajo con más eficiencia y calidad. **Como resultado obtuvo:** Con la implantación de la mejora de proceso mediante la metodología DMAIC se ha conseguido la disminución de un 25%. **El autor concluye:** Gracias a este proyecto he logrado obtener una visión global de la empresa y especialmente del área de industrialización, lo que me ha permitido poner en práctica y profundizar en todo lo aprendido durante la carrera y especialmente en mi especialidad, y en menor medida también he tenido la oportunidad de completar mi formación en otras materias que no son de organización industrial, como en química, materiales y mecánica.

Comentario: Pienso que la aplicación de la metodología DMAIC es beneficiosa para la empresa ya que ha permitido reducir el tiempo empleado en la limpieza de las piezas aeronáuticas, ya que se tiene como objetivo que el trabajo se realice con más eficiencia y calidad puesto que si llega a producir con menos esfuerzo y tiempo la empresa estaría en un desarrollo óptimo.

Nivel Nacional

Según, ULCO, Claudia (2015) Título: Aplicación de ingeniería de métodos en el proceso productivo de cajas de calzado para mejorar la productividad de mano de obra de la empresa INDUSTRIAS ART PRINT. **Como objetivo principal:** Aplicar la ingeniería de métodos en la línea de producción de cajas para calzado para mejorar la productividad de mano de obra de la empresa Industrias Art Print en el año 2015. **Y como resultado logra:** Con la aplicación de la ingeniería de métodos en el proceso productivo de esta investigación se logró reducir actividades improductivas tales como operaciones, transportes y demoras en el proceso de plastificado: de 51 operaciones a 41 operaciones, de 9 inspecciones a 4 inspecciones, de 51 actividades con respecto a transporte a 11 lo que reflejó la disminución de la distancia en recorrido de 263 m a 260 m. **El autor concluye:**

La evaluación del proceso productivo permitió establecer las actividades correspondientes al método inicial, así como también determinar la secuencia del recorrido para este. Gracias a él se logró identificar que dentro del proceso de elaboración de cajas de calzado existen actividades que no generan valor.

Comentario: Con la aplicación de la ingeniería de métodos en la producción de cajas de calzado se obtuvo una reducción de las actividades improductivas, ya que pienso que si existe actividades improductivas deben ser eliminadas ya que generan un mayor gasto a la empresa lo que conllevaría a que se dé más egresos que ingresos en un empresa, lo cual significa una pérdida, lo cierto es que al mejorar la productividad de la mano de obra de la empresa significa que la producción de cajas de calzado de la empresa está marchando bien.

Según, RUIZ, Olga (2017) Título: Aplicación de estudio de métodos para la mejora en la productividad en la línea de producción de la empresa SKARLY SEGURIDAD S.A.C., CARABAYLLO, 2017. **Como objetivo principal:** Determinar cómo la aplicación de estudio de métodos mejora la productividad en la línea de producción de la empresa Skarly Seguridad S.A.C., Carabayllo, 2017. **Como resultado:** con la aplicación del estudio de método redujo los productos defectuosos y el tiempo de ciclo disminuyó de 23.8 min. A 17.4 min. **El autor concluye:** Los resultados de significancia de la prueba estadígrafo de T Student, aplicada a la eficiencia antes y después es de 0.000, por ende y de acuerdo a la regla de decisión ($p\text{valor} \leq 0.05$), se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alterna que, la aplicación de estudio de métodos mejora la eficiencia en la línea de producción de la empresa Skarly Seguridad S.A.C., Carabayllo, 2017.

Podemos afirmar que eficiencia antes 0.8582 y eficiencia después 0.9753, que da como resultado un incremento de 0.13644 equivalente a 13.64%.

Comentario: Si bien es cierto que el empleo o la utilización de un estudio para métodos de producción en una empresa, es sin duda importante dado que si lo enfocamos en reducir la producción de productos defectuosos permitiría que no se genere mayores pérdidas en la empresa y así obtener una alta eficiencia en su desarrollo y mejorar su competitividad.

Según, TORRES, Karla (2017) Título: Aplicación de la ingeniería de métodos para la mejora de la productividad en la línea de producción de bandejas porta cables perforadas de la empresa FALUMSA S.R.L., LIMA, 2017. **Como objetivo general:** Determinar de

qué manera la aplicación de la Ingeniería de Métodos mejora la productividad en la empresa FALUMSA S.R.L. **Como resultado:** Nos señala que antes la productividad en la línea de producción de Bandejas Porta cables Perforadas de la empresa Falumsa S.R.L. alcanzaba un 75%, al aplicar la Ingeniería de métodos se mejoró en un 12%, significando que la productividad alcanzó un 87% en su totalidad. **Autor concluye:** El análisis que se realizó mediante el estudio de tiempos y el estudio de movimientos (cursograma) indicó que la baja productividad era debido a que no se contaba con un tiempo estándar y que había actividades u operaciones que no generaban valor, llamándolos así “tiempos improductivos” durante el proceso de producción de Bandejas Porta cables Perforadas. Para ello, se investigaron nuevos métodos de trabajo que facilitarían la producción de este producto, ejecutando nuevos procedimientos se concluyó que la Ingeniería de métodos mejoró el índice de productividad en un 15.33% en la empresa Falumsa S.R.L. **Comentario:** Tener un análisis del proceso de producción nos permite aplicar el método adecuado, sea el caso de la empresa Falumsa S.R.L. donde se aplicó la Ingeniería de Métodos que le permitió reducir los tiempos improductivos por ende mejorar su productividad, obtener mayores ganancias y mejorar su competitividad en el mercado laboral.

Según, GARCÍA, Hugo (2016) Título: Aplicación de mejora de métodos de trabajo en la eficiencia de las operaciones en el área de recepción de una empresa ESPARRAGUERA. **Como objetivo general:** Diseñar e implementar una mejora de métodos de trabajo en el área de recepción de una empresa esparraguera, para mejorar la eficiencia en el uso de sus recursos. **Como resultados:** Al aplicar la mejora de métodos de trabajo en el área de recepción se logrará disminuir en 6.59 minutos del tiempo total, actualmente es de 31.85 minutos con el modelo propuesto su tiempo total llegaría a ser de 25.26 minutos. Actualmente el área de recepción tiene 12 actividades, para llegar a disminuir en 6.59 minutos se deben eliminar dos actividades: 1 demora y 1 inspección que son innecesarias durante el proceso, lo que se propone finalmente es que el área de recepción llegue a tener solamente 10 actividades. **Donde el autor concluye:** Si se diseñara e implementará la mejora de métodos de trabajo del área de recepción de la empresa esparraguera, nos permitirá mejorar la eficiencia en el uso de los recursos, ya que al comienzo de la investigación se contaba con dos tinas, una separada de otra en 6 metros; y lo que se

propone es comprar dos tinas, que nos va servir para la operación de enjuague y este modo acelerar el proceso en el área de recepción.

Comentario: Con la aplicación de un plan adecuado en la empresa Esparraguera se pudo mejorar su área comercial; es decir, reduciendo tiempos, comprando más material y suprimiendo actividades innecesarias; lo cual permitirá el mayor ingreso de materia prima y mejorar su productividad.

Según, GONZALES, Carlos (2017) Título: Implementación de mejora de proceso para incrementar la productividad en la empresa de servicios generales Aropez S.A.C, Chimbote 2016. **Como objetivo general:** Determinar una propuesta en la implementación de mejora de proceso para incrementar la productividad en la empresa de Servicios Generales AROPEZ S.A.C. Chimbote 2016. **Como resultado:** La mejora de proceso determina que la nueva implementación de un nuevo proceso en la producción ayudara al proceso del envasado que era el cuello de botella se desarrolló sus actividades con mayor fluidez si ninguna distracción en el separar la merma del producto bueno, reduciendo así el 27% del tiempo que se requería procesar. **El autor concluye:** Mediante la identificación de problema permitió definir las causas de los problemas presentados en la línea de producción estableciendo que el proceso del envasado presenta el mayor grado de molestia obteniendo un 61,31% del valor absoluto.

Comentario: La aplicación del método en la empresa Aropez S.A.C permitió obtener resultados satisfacciones ya que se redujo su proceso de fabricación y tener mayor producción con la misma calidad en sus productos.

1.2.2 Variable dependiente: Productividad

Internacionales

Según, GUARACA, Segundo (2015) Título: Mejora de la productividad, en la parte de prensado de pastillas, mediante el estudio de métodos y la medición del trabajo, de la fábrica de frenos automotrices EGAR S.A. **Como objetivo principal:** Mejorar la productividad, en la parte de prensado de pastillas, mediante el estudio de métodos y la medición del trabajo, de la fábrica de frenos automotrices EGAR S.A. **Como resultado obtuvo:** Se observó que traspalando las actividades se dedujo las condiciones que acota la productividad relacionado con el método de producción de pastillas, por qué se logró

disminuir el tiempo inactivo de la prensa al pasar del 49% de uso del equipo con esto se aumentó la productividad en un 25% por hora hombre. **El autor concluye:** Luego de realizar todas las actividades de identificación de las condiciones que limitan la productividad en la prensa de pastillas, corrección de las fallas de los equipos, diseño y construcción de nuevas herramientas y de implementación de un nuevo método, se logró mejorar la productividad en un 25%. Esto implica que la productividad se incrementó de 108 a 136 pastillas /HH en la jornada de 11 horas y de 102 a 128 en la jornada de 8 horas.

Comentario: Tener un plan para reducir el tiempo del proceso de prensado de pastillas conlleva a que se produzca una mayor cantidad en un periodo menor, pero para lograr dicho plan es necesario realizar análisis del personal y la maquinaria ya que en todo plan sus variables merecen ser estudiadas, considero además que dicho plan se le puede incorporar capacitación al personal.

Nacionales

Según, ULCO, Claudia (2015) Título: Aplicación de ingeniería de métodos en el proceso productivo de cajas de calzado para mejorar la productividad de mano de obra de la empresa INDUSTRIAS ART PRINT. **Como objetivo principal:** Aplicar la ingeniería de métodos en la línea de producción de cajas para calzado para mejorar la productividad de mano de obra de la empresa INDUSTRIAS ART PRINT en el año 2015. **Como resultado logra:** evidenció que la productividad de mano de obra se incrementó en un 23.7% con respecto al mes anterior. **Concluyó:** Al medir el impacto de la implementación de ingeniería de métodos en la productividad de mano de obra de la línea de producción de cajas de calzado de la empresa Industrias Art Print mediante el análisis estadístico; los datos obtenidos presentan normalidad ya que 0.593 es mayor a 0.05 y se opta por una prueba estadística de T-Student.

Comentario: Con la aplicación de métodos a la producción de cajas de zapato ha llevado a que se incremente el porcentaje de la mano de obra en la empresa y eso es bueno ya que permite que la producción aumente en un porcentaje considerable generando mayores ingresos que es lo que toda empresa busca para mantener su estabilidad y permanencia en el mercado.

Según, RUIZ, Olga (2017) Título: Aplicación de estudio de métodos para la mejora en la productividad en la línea de producción de la empresa Skarly seguridad S.A.C.,

Carabayllo, 2017. **Como objetivo principal:** Determinar cómo la aplicación de estudio de métodos mejora la productividad en la línea de producción de la empresa Skarly Seguridad S.A.C., Carabayllo, 2017. **Como resultado logra:** podemos afirmar que la productividad antes 0.7363 y productividad después 0.9753 que como resultado un incremento de 32.46%. **El autor concluye:** Los resultados de la significancia de la prueba estadígrafo de T Student, aplicada a la productividad antes y después es de 0.000, por ende y de acuerdo a la regla de decisión ($p\text{valor} \leq 0.05$), se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alterna, en consecuencia, La aplicación de estudio de métodos mejora la productividad en la línea de producción de la empresa Skarly Seguridad S.A.C., Carabayllo, 2017. Podemos afirmar que productividad antes 0.7363 y la productividad después 0.9753, que da como resultado un incremento de 0.3246 equivalente a 32.46%.

Comentario: La aplicación de estudio de métodos para la mejora en la productividad en la línea de producción de la empresa Skarly seguridad S.A.C tiene un objetivo que considero que es muy importante y resaltante dado a la magnitud de producción que se puede lograr si se llega aplicar sería grandiosa. Pienso que algo que consideran y al cual prestan mayor enfoque las empresas es en como incrementar su producción minimizando gastos para lo cual utilizan o buscan métodos que le permitan mejorar dicha productividad.

Según, OROZCO, Eduard (2016) Título: Plan de mejora para aumentar la productividad en el área de producción de la empresa CONFECCIONES DEPORTIVAS TODO SPORT.

Objetivo principal: Elaborar un plan de mejora en el área de producción, para aumentar la productividad de la empresa Confecciones Deportivas Todo Sport. **Como resultado:** La elaboración de un plan de mejora mediante el estudio de tiempo permite que la productividad incrementa un 6% en promedio y la productividad global en un 15%. **El autor concluye:** Mediante la aplicación de las técnicas de la encuesta, la entrevista y la observación directa se diagnosticó que los principales problemas que afectan a la producción y el rendimiento de la empresa son: falta de compromiso y de trabajo en equipo de los trabajadores, falta de personal, incumplimiento de pedidos, movimientos innecesarios, desorden y falta de mantenimiento y de limpieza.

Comentario: Un plan para mejorar la productividad en el área de producción de una empresa siempre es una buena idea por parte del empresario ya que tiene grandes beneficios, es así que permite identificar los problemas que se dan en la empresa y los

cuales no permiten que la producción sea eficiente, y así poder planear las soluciones; sumado a ello pienso que la producción de ropa deportiva puede tener periodos en donde la demanda de producción sea más elevada que en otros periodos.

Según, ARANA, Luis (2014) Título: Mejora de productividad en el área de producción de carteras en una empresa de accesorios de vestir y artículos de viaje. **Objetivo principal:** Mejorar la productividad de la empresa. **Como resultado logro:** Se observó un aumento mejorable de 1.01% con respecto a la productividad inicial, lo cual muestra que la mejora fue efectiva a corto plazo, igualmente afectó en la Efectividad con un aumento de 31%. **Concluyó que:** La aplicación del proyecto de mejora exigió diversas inversiones tanto en tecnología y en las metodologías aplicadas, estas inversiones fueron justificadas en términos económicos a través de los ahorros expresados y los incrementos de productividad y efectividad.

Comentario: Contar con un plan de mejora para la producción sea de cualquier tipo de producción como por ejemplo la producción de carteras, permite incrementar la producción lo cual se ve reflejado en porcentajes, pero hay que tener en cuenta que la inversión que se realiza para dicho incremento sea verdaderamente rentable.

Según, GONZALES, Carlos (2017) Título: Implementación de mejora de proceso para incrementar la productividad en la empresa de servicios generales Aropez S.A.C, Chimbote 2016. **Como objetivo general:** Determinar una propuesta en la implementación de mejora de proceso para incrementar la productividad en la empresa de Servicios Generales AROPEZ S.A.C. Chimbote 2016. **Como resultado logro:** incrementando en un 38% de su productividad inicial. **El autor concluye:** Se elaboró una mejora de proceso permitiendo obtener un 19,8% en el incremento de la productividad de la empresa Servicios Generales Aropez S.A.C. Mediante la identificación de problema permitió definir las causas de los problemas presentados en la línea de producción estableciendo que el proceso del envasado presenta el mayor grado de molestia obteniendo un 61,31% del valor absoluto.

Comentario: Pensar en contar con una implementación de mejora de proceso para incrementar la productividad de una empresa de servicios, es pensar en incrementar las ganancias de la empresa lo cual es el anhelo de todo empresario; lo cierto es que, para

incrementar la producción, considero como punto de partida la identificación de los problemas que lo dificultan y así poder buscar las formas o métodos de erradicarlos.

Artículos

OVALLE, Alex y CÁRDENAS, Diana (2016) Título: ¿Qué ha pasado con la aplicación del estudio de tiempos y movimientos en las últimas dos décadas?: Revisión de literatura.

Como objetivo: Identificar la aplicación que el estudio de tiempos y movimientos ha tenido durante las últimas dos décadas, así como las técnicas y herramientas más utilizadas y los sectores a los que ha sido aplicado. **Como resultado logra:** En el estudio de tiempos El 89,5% de los artículos estudiados utilizaron la técnica del estudio de tiempos con cronómetro, con algunas variaciones en su aplicación, complementándose con elementos adicionales tales como: el uso de cámaras de video, observación directa, análisis de datos a través de software especializado, entrevistas y encuestas de satisfacción, así como la comparación de datos de cronómetro con otros medios electrónicos de recolección de información. **El autor concluye:** El estudio de tiempos con cronómetro de forma tradicional, representa la técnica más utilizada como elemento de medición de las tareas, encontrándose más del 89% de los trabajos desarrollados bajo esta técnica.

RODRÍGUEZ, Nataly, CHAVES, Natalia y MARTÍNEZ, Paloma. (2014) Título: Propuesta para la reducción de los tiempos improductivos en Dugotex S.A. **Como objetivo:** Plantear una propuesta para la empresa Dugotex S. A. que permita reducir los tiempos improductivos en la planta de tintorería de elásticos. **Como resultado logra:** Se generaron procedimientos estandarizados para la regulación de las operaciones de mayor impacto, tales como paso de muestras, alistamiento y limpieza de máquina, necesarias para el proceso, lo que proyectó una reducción de los tiempos improductivos en 27 % y un ahorro mensual de \$43.000.000. **Los autores concluyen:** Se evidencia la importancia de contar con procesos y procedimientos estandarizados en la planta de tintorería, dado que, adicionalmente a los ahorros proyectados, se espera una mejora en la calidad debido a la disminución de los productos a reprocesar.

PÉREZ, Yailí. (2016) Título: La mejora continua de los procesos en una organización fortalecida mediante el uso de herramientas de apoyo a la toma de decisiones. **Como objetivo:** Diseñar un procedimiento que le permita a las organizaciones mantener un control sistemático sobre sus procesos; evaluándolos y determinando aquellos que precisen

ser mejorados y planificando las acciones requeridas para conseguirlo. **Como resultado logra:** Como resultados fundamentales de la investigación se diseñaron un conjunto de procedimientos específicos entre los que se destacan los empleados para: la priorización y selección de los procesos a mejorar, la definición del equipo de mejora y la priorización de los problemas principales del proceso objeto del proyecto de mejora. **El autor concluye:** Se aplicaron numerosas técnicas cualitativas y cuantitativas para la recolección de la información en el diagnóstico inicial de los procesos: encuestas, entrevistas, cuestionarios diagnósticos, revisión de actas, análisis del cumplimiento de los objetivos, entre otras. Se diseñó y aplicó un procedimiento multicriterio - multiexperto para la priorización de los procesos de la Empresa que presenten oportunidades de mejora.

RUÍZ, Jesús [et al] **Título:** Optimización de tiempos de proceso en desestibadora y en Llenadora. **Como objetivo:** optimizar los tiempos de proceso de las máquinas para desestibadora y llenadora que son parte de una línea de producción. **Como resultado lograron:** Llenadora con falla = 1.0 minutos, llenadora sin falla = 0.22 minutos, desestiba con falla = 1.15 minutos, desestiba sin falla = 0.45 minutos. Los resultados del operador con técnica MTM fueron: Llenadora con fallas = 0.846 minutos, Llenadora sin fallas = 0.61 minutos, desestiba con fallas = 0.74 minutos y desestiba sin fallas = 0.45 minutos. Los resultados del operador con técnica MOST fueron: Llenadora con fallas = 2.58 minutos, llenadora sin fallas = 2.35 minutos, desestiba con fallas = 2.15 minutos, desestiba sin fallas = 1.68 minutos. **Los autores concluyen:** Se concluye que el análisis de tiempo es una herramienta adecuada para determinar el tiempo de los procesos y hacer las recomendaciones de mejora, para minimizar o evitar el tiempo perdido y optimizar las condiciones de operación en el proceso.

CORONEL de Renolfi. **Título:** Productividad y requerimientos de mano de obra en la producción comercial de plantines de algarrobo blanco: El presente trabajo calculó la productividad de cada una de las tareas manuales que se realizan para la obtención de plántulas en el vivero de la Estación Experimental Fernández, dedicado a la venta comercial de plantines de algarrobo blanco (*Prosopis alba*). También se estimó la cantidad requerida de jornales para la producción anual de 30.000 plantas de esta especie. Mediante el uso de cronómetro se midieron los tiempos efectivos y los tiempos ocasionales no productivos. Se determinaron el índice de eficiencia, la productividad efectiva y la

productividad real de las fases de preparación del sustrato, preparación de la semilla, siembra, mantenimiento y carga de plantines. Los mejores índices de desempeño se presentaron en las operaciones de molinado del sustrato, escarificación de semillas y clasificación de las plántulas

1.3 Teorías relacionadas al tema

Ingeniería de métodos la definición de lo que es ingeniería de métodos es importante. Según FREIVALDS, NIEBEL(2014 págs. 2-3) La ingeniería de métodos es una técnica la cual permite acrecentar la producción por unidad de tiempo o reducir el costo por unidad de producción, es decir, a la mejora de la productividad. La ingeniería de métodos implica el análisis en dos tiempos diferentes durante la historia de un producto, primero el ingeniero de métodos es el encargado del diseño y desarrollo de las diferentes estaciones de trabajo por donde el producto será desplazado para su fabricación, segundo, el ingeniero debe estudiar constantemente estas estaciones, cuyo objetivo es encontrar una mejor forma de fabricar el producto y mejorar la calidad.

La ingeniería de métodos abarca el diseño, la creación y la selección de los mejores métodos de fabricación, procesos, herramientas, equipos y habilidades para fabricar un producto basado en las especificaciones desarrolladas por el área de ingeniería del producto. Cuando el mejor método encaja con las mejores habilidades disponibles, se obtiene una eficiente relación trabajador – maquina. Ya obtenido el método en su totalidad, se debe determinar un tiempo estándar para fabricar el producto. Asimismo, existe la responsabilidad de revisar que: se cumplan los estándares predeterminados; se compense a los trabajadores de manera adecuada de acuerdo con su producción, habilidad, responsabilidad y experiencia; y que los trabajadores experimenten un sentimiento de satisfacción.

El estudio de métodos es una herramienta de mucha importancia para realizar el registro y así llegar a un mejor entendimiento de los procesos que pueda tener la empresa. Como mencionan que esta herramienta es el registro y examen crítico sistemáticos de los modos de realizar actividades, con el fin de efectuar mejoras (OIT, 1996 pág. 77). Por su parte (GARCÍA, 2005 pág. 33) Es combinar apropiadamente los recursos económicos,

materiales y humanos que produce incremento de productividad. Con base en la premisa de que en todo proceso siempre se encuentran mejores posibilidades de solución, puede realizarse un análisis a fin de determinar en qué medida se ajunta cada alternativa a los criterios elegidos y a las especificaciones originales, lo cual se logra a través de los lineamientos del estudio de método.

Por otro lado, CRUELLES, (2013 pág. 22) El estudio de métodos es la indagación de todas las actividades que se realizan, desde el uso de materia prima hasta la utilización de las herramientas que necesiten para fabricar un determinado producto, de la misma manera es la investigación sistemática de las actividades que las constituyen, su tipología, materiales y herramientas utilizadas, el estudio de métodos divide y desglosa la tarea en una parte razonable de operaciones. De esta manera se comprende mejor como se ejecuta la tarea, y así de esta manera sirve para unir un método operatorio para todos los implicados en su ejecución. Además, es el punto de inicio para que mejore, si bien se hace visible que el hecho de describir un método operatorio es de por sí una mejora, posiblemente la más importante.

Esto quiere decir que se disminuirá las malas prácticas de trabajo a la vez la reducción de esfuerzos que hayan estado desarrollando a una determinada actividad. Como resultado, habrá un aumento en la productividad.

Objetivos del estudio de método: (GARCÍA, Roberto 2005 págs. 35-39) El estudio de métodos persigue diversos propósitos, los más importantes son: Mejorar los procesos y procedimientos; asimismo, mejorar la disposición y el diseño de la fábrica, taller, equipo y espacio de trabajo, economizar el esfuerzo humano y minimizar la fatiga innecesaria, economizar el uso de materiales, máquinas y mano de obra, incrementar la seguridad, instaurar mejores condiciones de trabajo, hacer más fácil, rápido, sencillo y seguro el trabajo. ¿Por qué insistir en el perfeccionamiento de los métodos de trabajo? por qué de esa manera se satisfacen los propósitos, pues sin esos métodos durante mucho tiempo en la mayoría de empresas habían derroches que se ignoraban por completo, o solo se perciben cuando saltaban a la vista o cuando eran de magnitud extraordinaria.

Según (GARCÍA, 2005 págs. 35-39) Con respecto a la aplicación de estudio de métodos se debe de seguir un total de cinco fases para poder alcanzar los objetivos mencionados. Para poder la mejora de método es necesaria primero. **Seleccionar el trabajo que debe**

mejorarse: Como no puede mejorarse al mismo tiempo todos los aspectos de trabajo de una empresa, la primera cuestión que debe solucionarse es con qué criterios debe elegirse el trabajo que se quiere mejorar. Esta selección debe de hacerse: **Desde el punto de vista humano:** los principales trabajos cuyos métodos deben mejorarse son los propicios a tener más riesgo de accidentes; por ejemplo, aquellos en los que se manipulen sustancias nocivas, donde haya prensas, máquinas de corte e instalaciones eléctricas. **Desde el punto de vista económico:** Se debe priorizar los trabajos cuyo valor representa un alto porcentaje del costo del producto finalizado, ya que las mejoras que se incorporan, por pequeñas que sean, serán más beneficiosas que las grandes mejoras que se realizan a otros trabajos de inferior valor. **Desde el punto de vista funcional del trabajo.** Se deben seleccionar los trabajos que constituyen “cuellos de botella” y retrasan lo restante de la producción, y los trabajos claves de cuya realización dependen otros.

Luego haber seleccionado el problema dentro del proceso se procede a **Registrar los detalles del trabajo:** En este registro los detalles deben redactarse en forma clara y concisa. Por lo tanto, el registro que se haga debe estar estructurado en forma tal que facilite el análisis. Para registrar el proceso de fabricación se utilizan los diagramas de proceso, de operaciones, de proceso de flujo de recorrido y de hilos. Para el registro de las relaciones hombre / maquina en las estaciones de trabajo se emplean las formas llamadas diagrama hombre – máquina y de procesos de grupo (cuadrillas), por su parte registrar las operaciones que ejecutan los trabajadores se usa el diagrama bimanual (mano izquierda – mano derecha). Roberto García Criollo nos ayuda a definir las herramientas que se usaran en este estudio.

Diagrama de análisis de procesos (DAP): GARCÍA, Roberto (2005 págs. 42-43) Es una herramienta de análisis, es una representación gráfica de los pasos que se siguen en una secuencia de actividades que integran un proceso o un procedimiento, reconociéndolos mediante símbolos de conformidad con su naturaleza, asimismo, está insertada toda la información que se considera útil para el análisis, tal como distancias recorridas, cantidad considerada y tiempo requerido. Con fines analíticos y como apoyo para descubrir y suprimir ineficiencias, es pertinente catalogar las acciones, que tiene lugar durante un proceso determinado, en cinco categorías: operaciones, transporte, inspecciones, retrasos o demoras y almacenaje. Los objetivos de este diagrama son proporcionar una figura clara de

toda una serie de acontecimientos del proceso. Por lo cual permite estudiar las fases del proceso en forma ordenada o mejorar la disposición de los locales y el uso de los materiales con la finalidad de reducir demoras, comparar dos métodos y estudiar las operaciones y las inspecciones interrelacionadas dentro del mismo proceso. La figura 01 del anexo. Muestra los símbolos utilizados para el diagrama (DAP)

Según, FREIVALDS, NIEBEL(2014 pág. 26) El diagrama de análisis de proceso cuenta con abundante detalle, como consecuencia, no se usa generalmente a todos los ensambles, si no en cada componente de un ensamble. El diagrama (DAP) es singularmente útil para registrar los costos ocultos no productivos, una vez que estos periodos no productivos se identifican los analistas pueden optarse por tomar medidas para reducirlos y, por consiguiente, disminuir también sus costos. Además de registrar operaciones e inspecciones. El (DAP) muestra todas las demoras de movimiento y almacenamientos a los que esta expone un artículo en la medida que corre la planta.

Diagrama de operaciones: Según, FREIVALDS, NIEBEL(2014 págs. 25). El diagrama de proceso muestra la serie cronológica de todas las operaciones, inspecciones, tiempos permitidos y materiales que se emplean en un proceso de fabricación o de negocios, desde la llegada de la materia prima hasta el empaquetado del producto concluido. La gráfica muestra el ingreso de todos los componentes y subensambles al ensamble principal. De la misma forma como un esquema enseña detalles de diseño tales como partes, tolerancias y especificaciones, el diagrama de proceso brinda detalles de la fabricación y del negocio con solo dar un vistazo. Se utilizan dos símbolos para fabricar el diagrama operación e inspección. Una operación se realiza cuando una parte bajo estudio se convierte intencionalmente, o cuando se estudia o se planea antes de que ejecute cualquier trabajo productivo en dicha parte. Una inspección se lleva a cabo cuando la parte es examinada para definir su cumplimiento con un estándar.

Según, GARCÍA, Roberto (2005 págs.45) El diagrama de operaciones es la representación gráfica de los puntos en los que, si incorporan materiales en el suceso y del orden de las inspecciones y de todas las operaciones, excepto las inclusiones en la manipulación de los materiales, además, puede abarcar cualquier otra información que se estime necesaria para el análisis, el tiempo recorrido, la situación de cada paso o si los ciclos de fabricación son

los adecuados. Los objetivos de este diagrama son proporcionar una figura clara de toda la serie de los acontecimientos del proceso. Por lo tanto, faculta estudiar las fases del proceso en forma ordenada o mejorar la disposición de los locales y la utilización de los materiales con la finalidad de disminuir los retrasos, compra dos métodos, estudiar las operaciones para suprimir el tiempo improductivo. Además, otorga la posibilidad de estudiar las operaciones y las inspecciones interrelacionadas dentro de un mismo proceso. La figura 2 del anexo, un formato que te ayuda a elaborar el diagrama.

Estas herramientas nos serán muy importantes al registrar los hechos en el tiempo real.

Analizar los detalles del trabajo: Lo cual hace referencia a revisar, cuestionar. Para poder analizar un trabajo en forma total, el estudio de método emplea una serie de preguntas que deben realizarse sobre cada detalle con el objetivo de justificar existencia, lugar, orden, persona y forma en que se realiza. En esta investigación se considera 2 técnicas para llevar a cabo esta fase.

Según, FREIVALDS, NIEBEL (2014 pag. 19) **Diagrama de Ishikawa.** También conocido como diagrama de causa y efecto. Consiste en definir ocurrencias de un elemento o problema indeseable. Es un gráfico ordenado y sistemático de fácil interpretación que manifiesta las relaciones entre un efecto y la causa. En lo general, las principales causas se subdividen en cinco o seis fases principales- humanas, de las máquinas, de los métodos, de los materiales, del medio ambiente, administrativas, cada uno de las cuales se subdividen en sub causas. El proceso sigue hasta que se localicen todas las posibles causas, las cuales deben ser incluidas en una lista. Sus aplicaciones son muy variadas, tal y como se pone en manifiesto a continuación. Identificar las causas verdaderas, y no solamente sus síntomas, de una determinada situación y agruparlas por categorías, resumir todas aquellas relaciones entre las causas y efectos de un proceso, promover la mejora de los procesos. La figura 3 del anexo, un formato que te ayuda a elaborar el diagrama.

El diagrama de Pareto es una herramienta de análisis que ayuda a tomar decisiones. Los artículos de interés son determinados y medidos con una misma escala y luego se organizan en orden descendente, como una distribución acumulativa. Por lo general 20% de las causas evaluadas simbolizan el 80% o más de la tarea total, como consecuencia este método frecuentemente se conoce como la regla 80-20. Ejemplo. El 80% de los problemas

se pueden resolver, si se elimina el 20% de los motivos que los originan. La figura 4 del anexo, un formato que te ayuda a elaborar el diagrama

Desarrollará un nuevo método para hacer el trabajo: Para lograr la mejor forma de ejecutar los detalles se ha elaborado una serie de reglas de aplicaciones prácticas, llamadas principios de la economía de movimientos, los cuales deben ser observados en la ejecución en los trabajos, cuyo objetivo es utilizar de la manera más eficiente los movimientos del cuerpo humano, obtener una mejor distribución del área de trabajo y llevar a cabo un mejor diseño de las herramientas.

Adiestrar a los operadores el nuevo método de trabajo: Antes de implementar una mejora es indispensable tener la seguridad de que la solución es práctica de acuerdo con las condiciones de trabajo en que se va desarrollar. Para no olvidar nada se debe hacer una revisión final de la idea, la cual debe incorporar como parte esencial todos los aspectos económicos y de seguridad, así como otros factores tales como calidad del producto, cantidad de producto fabricado. Si una vez analizado estos aspectos se considera que la proposición es buena y funcionará, es necesario determinar si afectará a otros departamentos o personas.

Aplicar el nuevo método de trabajo: Después de tener en cuenta todos los pasos anteriores, se pone en práctica el nuevo método de trabajo.

(OIT, 1996 pág. 77) Enfoque básico del estudio de método consiste en el seguimiento de ocho etapas o pasos.

Seleccionar: El trabajo que se ha de estudiar y definir sus límites, Registrar: Por observación directa los hechos principales relacionados con este trabajo y reunir de fuentes apropiados todos los datos adicionales que sean indispensables. Indagar de forma crítica, la forma en que se realiza el trabajo, su propósito, el lugar en que se lleva a cabo, la secuencia en que se lleva a cabo y los métodos empleados. Establecer el método más práctico, económico y eficaz mediante los aportes de las personas concernidas. Evaluar las diferentes alternativas para establecer un nuevo método relacionando costo-eficacia entre el nuevo método y el actual. Definir el nuevo método de manera clara y presentarlo a todas las personas a quienes puedan competir (dirección, capataces y trabajadores). Establecer el nuevo método como una práctica normal y formar a todas las personas que han de

utilizarlo. Controlar: La aplicación del nuevo método e implantar procedimientos adecuados para evitar una vuelta al uso del método anterior.

Estudio de movimientos: Según, GARCÍA, Roberto (2005 pág.79) El estudio de todos y cada uno de los movimientos de cualquier parte del cuerpo humano para poder desarrollar un trabajo en la forma más eficiente. Para lograr este objetivo propuesto es oportuno compartir un trabajo en todos sus componentes necesarios y estudiar cada uno de ellos tratando de suprimir o, si esto no es posible, de simplificar sus movimientos. Dicho de otro modo, se trata de hallar un método de trabajo que sea más viable y menos oneroso. Para concretar este análisis se requiere de la siguiente técnica: EL **diagrama bimanual de trabajo**, muestra todos los movimientos realizados por la mano izquierda y por la mano derecha y la relación que se presenta entre ellos. Sirve principalmente para estudiar operaciones repetidas, en cuyo caso se registran un solo ciclo completo de trabajo.

Estudio de tiempos: Según la OIT, (1996 pág. 273). Es un procedimiento que mide el trabajo, empleada para la anotación de los tiempos y ritmos de trabajo pertenecientes a los componentes de una actividad definida o delimitada, realizada en condiciones establecidas, y así estudiar los datos a fin de adquirir el tiempo necesario para realizar la tarea de acuerdo a una norma de ejecución ya establecida.

Por otro lado, CRUELLES, (2013 pág. 22) El estudio de tiempos es una herramienta de medición del trabajo empleada para registrar los tiempos de trabajo y actividades correspondientes a las operaciones de una tarea definida, efectuada en condiciones determinadas, con el fin de analizar los datos y poder calcular el tiempo requerido para efectuar la tarea según un método de ejecución establecido. Su finalidad consiste en establecer medidas o normas de rendimiento para la ejecución de una tarea.

Medición del trabajo: Es la aplicación de la técnica para determinar el tiempo que interviene un trabajador calificado en llevar la ejecución a cabo de una tarea definida, efectuándola según norma de ejecución pre – establecida.

Según GARCÍA, (2009 pág. 185) **Estudio de tiempo con cronómetro** es una técnica para determinar con la mayor exactitud posible, con base en un número limitado de observaciones, el tiempo necesario para llevar a cabo una tarea determinada con arreglo a una norma de rendimiento preestablecido. **Tiempo real:** Se define como el tiempo medio

del elemento empleado realmente por el operario durante un estudio de tiempos. **Tiempo normal:** Se describe como el tiempo requerido por el operario, para realizar la operación cuando trabaja con velocidad estándar, sin ninguna demora por razones personales o circunstancias inevitables.

Verificar anexo de fórmulas, formula 01.

Tiempo estándar (o valor punto) es el tiempo necesario (incluyendo suplementos de descanso) para realizar una determinada tarea desempeñada en actividad normal. Utilizando método y equipos estándar, por un trabajador que posee la habilidad requerida, desarrollando una velocidad normal que pueda mantener día tras día, sin mostrar síntomas de fatigas.

Verificar Anexo de fórmula, fórmula 02.

Mediante la ejecución de las 5 fases de la mejora de método nos permitirá hallar e incrementar la productividad.

Es parte de la mejora de trabajo hablar sobre **Productividad** según, CRUELLES, José (2012) Nos indica que, La productividad, es una ratio que mide el grado de aprovechamiento de los factores que influyen a la hora de realizar un producto; se hace entonces necesario el control de la productividad. Cuando mayor sea la productividad de nuestra empresa, menor será los costos de producción y, por lo tanto, aumentara nuestra competitividad dentro del mercado.

La productividad es un ratio o índice que mide la relación existente la producción realizada y la cantidad de factores o insumos empleados en conseguirla. (Pagina10)

Verificar Anexo de fórmula. Fórmula 03.

GUTIÉRREZ, Humberto (2014) Expresa que, el resultado que se obtiene en un proceso o un sistema es para aumentar la productividad. Es conseguir mejores rendimientos considerando los recursos empleados para generarlos. En general la productividad se mide por el cociente formado por los resultados logrados y los recursos empleados. Los resultados pueden medirse en unidades producidas, piezas vendidas o en utilidades, mientras que los recursos empleados puedan cuantificarse por números de colaboradores, tiempo total empleado horas máquina, etc. En otras palabras, la comprobación de la productividad resulta de valorar adecuadamente los recursos empleados para causar o

generar ciertos resultados. Es usual ver la productividad a través de dos componentes que son la eficiencia y la eficacia. Los recursos empleados a través del tiempo total y los resultados mediante la cantidad de productos generados en buenas condiciones (Página 20).

GARCÍA, Alfonso (2011) Indica que la productividad es la relación entre los productos logrados y los insumos que fueron utilizados o los factores de la producción que intervienen. El índice de productividad expresa un buen aprovechamiento de todos y cada uno de los factores de la producción, los críticos e importantes, en un periodo definido (Página 17).

CRUELLES, José (2012) Nos expresa que **Eficiencia**: mide la relación entre insumos y producción, busca minimizar el coste de los recursos (“hacer bien las cosas”). En termino numérico es la razón entre la producción real obtenida y la producción estándar esperada. **Eficacia**: Es el grado en el que se logran los objetivos. Se identifican con el logro de las metas (“haces las cosas correctas”).

La eficiencia se encarga de los” medios “y la eficacia de los “fines”. La eficiencia y la eficacia se interrelacionan la productividad es una combinación de ambos conceptos. Al incrementar la productividad de una empresa, esta será más competitiva dentro de su sector al reducir los costos de fabricación. Se hace entonces de vital importancia el realizar un control de la productividad en nuestra empresa. (Pagina. 10-11)

GARCÍA, Alfonso (2011) Nos da a entender que La **Eficacia** es la relación entre los productos logrados y las metas que se tienen fijadas. El índice de eficacia expresa el buen resultado de la realización de un producto en un periodo definido.

(Verificar fórmulas de anexos 11)

Efectividad es la relación entre eficiencia y eficacia. El índice de efectividad expresa una buena combinación de la eficiencia y la eficacia en la producción de un producto en un periodo definido. Efectividad es hacer bien las cosas, obteniendo resultados. Verificar (Anexo de fórmulas 11)

Eficiencia es la relación entre los recursos programados y los insumos utilizados realmente. El índice de eficiencia expresa el buen uso de los recursos de la producción de un producto en un periodo definido. Eficiencia es hacer bien las cosas. Su fórmula es: (página 16-17). (verificar Anexo de fórmulas 11)

GUTIÉRREZ, Humberto (2014). Explica que la **Eficiencia** es la relación entre el resultado alcanzado y los recursos utilizados. La **Eficacia** es el grado en que se realizan las actividades planificadas y se alcanzan los resultados planificados. **Efectividad** se entiende que los objetivos planteados son trascendentes y estos se deben alcanzar. (Página 20)

(Verificar Anexo formulas, 11)

Según, CRUELLES, José (2012) Nos menciona que la formación de la productividad puede plantearse de tres maneras: **Productividad total**: Es el cociente entre la producción total y todos los factores empleados. **Productividad multifactorial**: Relaciona la productividad final con varios factores, normalmente trabajo y capital. **Productividad parcial**: es el cociente entre la producción final y un solo factor. En estos cocientes, tanto numerador (producción) como denominador (factores) irían expresados en la misma unidad, generalmente en unidades monetarias. Mencionar productividad lleva ligado al término eficiencia, que mide de qué manera o en qué grado se utilizó cada uno de los factores o recursos empleados en el proceso de conversión necesario hasta obtener el producto. (Página 10)

CRUELLES, José (2012) Nos da a conocer que los **factores que no controla la empresa son**: demanda, cargas sociales, tipos de interés, disponibilidad de materias primas, disponibilidad de equipos, disponibilidad de mano de obra calificada y normas legales y políticas. **Factores que controla la empresa**: terreno y edificios, materiales almacenados, inversión en tecnología y maquinaria, mano de obra contratada. De todos los recursos que controlan una empresa en el proceso de conversión de un producto, el más importante es el hombre, el factor mano de obra. **Unidades de medidas de la productividad**

Si aumenta la productividad, es optimizar el uso de los factores, y si de estos el más importante es el hombre, será preciso estudiar la actividad humana para definir patrones y estandarizar normas o procedimientos

Sistemas de medición de tiempos Ya en varias ocasiones se ha mencionado el concepto de tiempo total de ejecución que es el tiempo que una empresa emplea para obtener una determinada cantidad de producto.

Tiempo total de ejecución de una tarea: Es el tiempo estándar, tiempo por bajo desempeño, tiempo por fallos de gestión e incidentes.

El verdadero problema existente en estos casos es que no todo ese tiempo es realmente productiva. El tiempo total de ejecución de una tarea está compuesta por el tiempo estándar

de la tarea más la suma del tiempo por bajo desempeño y el tiempo ocasionado por lo fallos de gestión, (página 11-12-13)

Según GARCÍA, Alfonso (2011) nos da a conocer que los Factores **para medir la productividad**, la productividad de nuestra atención a tres factores fundamentales: capital, gente y tecnología. Estos tres factores son diferentes en su actuación, pero debe mantener un balance equilibrado, pues son interdependiente. Cada uno debe dar el máximo rendimiento con el mínimo de esfuerzo y costo y el resultado será medido como su índice de productividad. La suma de los resultados de los tres conforma el total a la productividad de la empresa de su aportación a la productividad de la empresa.

Factor capital: Incluye el total de la inversión en los elementos físicos que entran en la fabricación de productos. Estos son solo una parte del activo fijo del negocio. Como ejemplo tenemos: terreno, edificios, instalaciones, maquinaria, equipos herramientas y útiles de trabajo. La medida de redituabilidad de los bienes del capital es, en sí, un índice de productividad. Este índice no sale en aplicable a la productividad de la empresa sino también a la de la sociedad a quien sirve.

Factor gente: Una de ellas, que todavía podemos encontrar en muchas compañías manufactureras, es medir la productividad por unidades, por hombre o por estándares de unidades hora -hombre. Para dichas empresas, esta es la única manera de medir la productividad, nadie debe ser indispensable en su empresa. Cuando encuentre en su negocio al hombre indispensable despídalo, porque “él es el cuello de botella que impide que su empresa progrese” los cementerios están llenos de hombres “indispensables” y sus empresas continúan operando. Una de las metas de la organización reside en que sus miembros logren sus objetivos personales, a través de un esfuerzo unificado y organizado de sus actividades. La ventaja de este esfuerzo de grupos así organizados es que se ha probado que el hombre logra más satisfactoriamente sus objetivos personales cuando combina sus esfuerzos con los de un grupo, que cuando trata de lograrlo el solo. Se tiene una organización cuando todos los miembros de ella siguen objetivos individuales, coordinados perfectamente, para lograr los objetivos de la empresa. El tener una carta de organización, no es suficiente para la productividad.

Factor tecnológico: los términos tecnología y cambios tecnológicos tienen mucho significado, que van desde amplias connotaciones hasta el más específicas con la

producción de bienes y servicios y el remplazo del esfuerzo humano. El punto de vista mecanístico se enfoca en manifestaciones visibles de tecnología, con la línea automatizada o electrónica de producción, la transmisión de información a través de medios electrónicos y de satélites, sistemas computarizados de producción y el vasto complejo de cápsulas, plataformas de lanzamiento y sistemas de monitoreo de vuelos especiales.

Este punto de vista es entendible porque la máquina es la manifestación física más obvia de la tecnología; las máquinas son artefactos tecnológicos. En un sentido amplio, la tecnología se refiere al conocimiento acerca del diseño, construcción y manejo de la maquinaria y, especialmente, a la ejecución de las tareas administrativas. En nuestra tecnología social, la técnica es la totalidad de métodos racionalmente prácticos para obtener una alta productividad en cada campo de la actividad humana. Si la sociedad mide su éxito y su capacidad para alcanzar los acelerados avances tecnológicos, entonces se convierte en una meta social. (Paginas. 25-26-29)

1.4 Formulación del problema.

1.4.1 Problema general

¿Cuál es la influencia de la implementación de la mejora del método de trabajo, aumenta la productividad del servicio de mantenimiento en la Empresa Asistencia mecánica automotriz MITSUBISHI, Chimbote 2018?

1.4.2 Problemas específicos

- 1) ¿De qué manera la ejecución del diagnóstico en la mejora de método de trabajo, aumenta la productividad del servicio de mantenimiento en la empresa asistencia mecánica Automotriz Mitsubishi?
- 2) ¿De qué manera la planeación del nuevo método en la mejora del método de trabajo, aumenta la productividad del servicio de mantenimiento en la Empresa Asistencia mecánica Automotriz Mitsubishi?
- 3) ¿De qué manera la implementación del nuevo método en la mejora del método de trabajo, aumenta la productividad del servicio de mantenimiento en la Empresa Asistencia Mecánica Automotriz Mitsubishi?

4) ¿De qué manera el control en la mejora del método de trabajo, aumenta la productividad del servicio de mantenimiento en la Empresa Asistencia Mecánica Automotriz Mitsubishi?

1.5 Justificación del estudio.

El presente trabajo de investigación establecerá la ejecución de la mejora de método de trabajo para aumentar la productividad en la Empresa Asistencia Mecánica Automotriz S.R.L.

Si la variable Mejora de Método afecta positivamente a la variable de productividad, el estudio nos permitirá mejorar el método de trabajo, garantizando la mejora constante y la satisfacción del cliente. Mejorando la productividad con este método, se espera realizar el servicio de mantenimiento en el menor tiempo y la satisfacción del cliente ello implica también hacer uso de los recursos eficientemente, que los puestos de trabajo cuenten equipos y herramientas adecuadas, que se establezcan procedimientos de aplicación de las tareas y que las áreas de trabajo estén correctamente interrelacionadas, con esta técnica lograremos aumentar la capacidad de producción alcanzando mayor participación en el mercado, satisfacción del cliente y mayores ingresos. Al aplicar la mejora de métodos se espera solucionar el problema de baja productividad eliminando tiempos muertos con el apoyo de los colaboradores para su ideal desarrollo de los procesos del servicio de mantenimiento.

El desarrollo de mejora de métodos se aplica en muchas empresas de diferentes rubros, ya que, al ejecutar una mejora de método de trabajo en cada área permitirá a los colaboradores realizar sus labores de manera eficiente.

1.6 Hipótesis.

1.6.1 Hipótesis General

La mejora de método de trabajo aumenta la productividad del servicio de mantenimiento en la Empresa Asistencia mecánica automotriz MITSUBISHI, Chimbote 2018.

1.6.2 Hipótesis específicas:

- 1) El diagnóstico en la mejora de método de trabajo, aumenta la productividad del servicio de mantenimiento en la empresa asistencia mecánica Automotriz Mitsubishi, Chimbote 2018.
- 2) La planeación del nuevo método en la mejora del método de trabajo, aumenta la productividad del servicio de mantenimiento en la Empresa Asistencia Mecánica Automotriz Mitsubishi.
- 3) La implementación del nuevo método en la mejora del método de trabajo, aumenta la productividad del servicio de mantenimiento en la Empresa Asistencia Mecánica Automotriz Mitsubishi.
- 4) El control en la mejora del método de trabajo, aumenta la productividad del servicio de mantenimiento en la Empresa Asistencia Mecánica Automotriz Mitsubishi.

1.7 Objetivos.

1.7.1 Objetivo General.

Implementar la mejora del método de trabajo, aumentar la productividad del servicio de mantenimiento en la Empresa Asistencia mecánica automotriz Mitsubishi, Chimbote 2018.

1.7.2 Objetivos específicos.

1. Ejecutar el diagnóstico en la mejora del método de trabajo, aumenta la productividad del servicio de mantenimiento en la empresa asistencia mecánica Automotriz Mitsubishi.
2. Efectuar la planeación del nuevo método en la mejora del método de trabajo, aumenta la productividad del servicio de mantenimiento en la Empresa Asistencia Mecánica Automotriz Mitsubishi.
3. Efectuar la implementación del nuevo método en la mejora del método de trabajo, aumenta la productividad del servicio de mantenimiento en la Empresa Asistencia Mecánica Automotriz Mitsubishi.
4. Ejecutar el control en la mejora del método de trabajo, aumenta la productividad del servicio de mantenimiento en la Empresa Asistencia Mecánica Automotriz Mitsubishi.

II. MÉTODO

Se aplica el método experimental, ya que se trata de manipular la variable independiente para observar el resultado de la variable dependiente en una prueba de test y post test.

Tipo de estudio

Es un estudio aplicado, porque adecúa las fuentes teóricas de la mejora de método y la productividad del servicio de mantenimientos y así poder resolver la realidad problemática existente en el área de estudio, previo diagnóstico de su situación actual; así como experimental, porque se manejará intencionalmente los métodos de trabajo para reconocer los efectos en la productividad del servicio de mantenimiento ya que la información será captada haciendo un seguimiento al nuevo método en periodo de tiempo

2.1 Diseño de investigación

Pre experimental: Existe una comprobación mínima de la variable independiente, se trabaja con un solo grupo al cual se le aplica un estímulo (Mejora de Método) para determinar su efecto en la variable dependiente (Productividad)

Variables.

Variable Independiente: MEJORA DE MÉTODO

Variable dependiente: PRODUCTIVIDAD

2.2 Variable, operacionalización

En esta matriz se define las variables (X) y (Y), también muestra las dimensiones e indicadores los cuales son fundamentales en esta investigación

Tabla 1: Matriz de operacionalización

Variable	Definición Conceptual	Definición Operacional	Dimenciones	Indicadores	Escala
Variable (X) independiente Mejora de Método	MEJORA DE MÉTODO La ingeniería de métodos es el diseño, la creación y la selección de los mejores métodos de fabricación, procesos, herramientas equipos y habilidades para manufacturar un producto con base en las especificaciones desarrolladas por el área de ingeniería del producto. cuando el mejor método coincide con las mejoras habilidades disponibles se presenta una relación de trabajadores. (NIEBEL,B 2014) ISBN:978 6071511546	MEJORA DE MÉTODO La mejora de método es una herramienta de la ingeniería que permite conocer todos los aspectos del trabajo que no se puede corregir, es por la cual es necesario tener criterio para seleccionar el trabajo que se quiere mejorar,por lo cual se debe llevar un registro de todo los análisis , para ver qué acciones se puede tomar sobre el trabajo. con el fin de desarrollar nuevas técnicas y método de trabajo, con el objetivo de brindarles un adiestramiento del nuevo método de trabajo que se aplicara en la empresa. (Alvarez y Alvites) 2018	D1:Diagnóstico	*Muestreo de ocurrencia. *Causa y efecto	Nominal
			D2: Planeación del nuevo método	* Método * Objetivo	Nominal
			D3: Implementación del nuevo método	AV=Actividades que agregan valor. TA=Total de actividades. ANV=Actividades que no agregan valor $AV = TA - ANV$	Razón
			D4: Control	$\frac{\text{Método real}}{\text{Método propuesto}}$	Razón
Variable (y) Dependiente Procutividad	PRODUCTIVIDAD La productividad es la relación entre dos productos logrados y los insumos que fueron utilizados a los factores de la producción que intervienen. El índice de productividad expresa el buen aprovechamiento de todos y de cada uno de los factores de la producción, los críticos e importantes, en un periodo definido (GARCÍA 2011.pg 16) ISBN: 9786071707338	PRODUCTIVIDAD La productividad de los materiales, máquinas equipos, herramientas instalaciones y mano de obra todos nos permite obtener la eficiencia y la eficacia delos procesos de fabricación y de servicios con el fin de obtener mayor efectividad de la producción. (ALVAREZ Y ALVITES) 2018.	d1= Eficiencia d2= Eficacia	$\text{Eficiencia} = \frac{\text{tiempo esperado}}{\text{tiempo alcanzado}} \times 100$ $\text{Eficacia} = \frac{\text{resultado alcanzado}}{\text{resultado esperado}} \times 100$	Razón
			Productividad	$P = \frac{\text{número de servicios}}{\text{horas hombre}}$	Razón

Fuente: Elaboración propia, extraído información de Niebel (2009)

2.3 Población y muestra

La población de objetos de la actual investigación son las órdenes de servicios de mantenimiento automotriz brindado en el año 2018 dentro de los meses agosto a noviembre por la empresa Asistencia Mecánica Automotriz Mitsubishi. La investigación tiene una población finita, por se conoce la cantidad de la población.

La investigación tiene una población de sujetos, los cuales son los clientes 60. Teniendo la investigación una población de sujetos.

N= 7 personas

N= 60 órdenes de trabajo

Muestra

La muestra se define que es igual que las poblaciones ya que esta es finita y no supera los 100 elementos, y está definida por los servicios de mantenimientos automotriz brindados en 2018 dentro de los meses de agosto al mes de noviembre por la empresa Asistencia Mecánica Automotriz Mitsubishi.

La investigación tiene una población de 60 servicios mantenimiento automotriz, como el tamaño de la población es menor a 100 sujetos se considera que:

N=n= 60 servicios electromecánicos.

2.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad

Entrevistas. Para darle más objetividad a la investigación se utilizó este recurso dirigido a los colaboradores de las áreas más críticas del servicio de mantenimiento, puesto que son ellos los que desarrollan las actividades.

Observación directa: Se obtuvo por esta acción con el propósito de mirar detenidamente las acciones cometidas, para su posterior análisis y toma de acciones correctivas. La ventaja de esta técnica nos permite determinar que se está realizando, como se está realizando, quien lo hace, cuando se lleva acabo, cuanto tiempo toma, donde se hace y por qué se hace. **Instrumentos:** Cuestionario: Es un instrumento de la investigación que consiste en una serie de preguntas con el propósito de obtener información acerca de las variables que se investigan, debe estar relacionadas con las variables u sus indicadores.

Recolección de datos: El instrumento para recolección de datos es recopilación de información de las averías en el servicio de mantenimiento.

Cuadro 1: Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad.

Variables	Técnica	Instrumento	Fuente
MEJORA DE MÉTODO	* Entrevistas documentales	*Guía de entrevista	*Colaboradores del área de mantenimiento
	*Registrar	*Diagrama DOP Y DAP	*Empresa Asistencia y mecánica automotriz Mitsubishi.
	* Observación directa	*Guía de observación	*Proceso productivo
PRODUCTIVIDAD	* Encuesta	* Formato de cuestionario.	* Colaboradores del área de mantenimiento
	* Observación directa	*Guía de observación	*Proceso Productivo.
	* Investigación bibliográfica	* Guía bibliográfica	* Biblioteca física y virtual

Fuente: Elaboración propia

Análisis de fiabilidad

Se realizó la prueba de fiabilidad donde están indicadas las dimensiones con una escala de likert. La finalidad de esta prueba es precisar si el instrumento de recolección de datos que se aplicó en la prueba piloto tiene una confiabilidad, es decir que los datos que fueron proporcionados están congruentes con lo que cada reactivo pretende medir.

Estadística de fiabilidad

		N	%
Casos	Válidos	15	100,0
	Excluidos ^a	0	,0
	Total	15	100,0

Prueba piloto

Estadísticos de fiabilidad		
	Alfa de Cronbach basada en los elementos tipificados	N de elementos
Alfa de Cronbach	,835	35

Se observa que el análisis de fiabilidad, el coeficiente de Alfa de Cronbach obtenido fue de ,835 mayor que .8, el mínimo permitido, por lo que el instrumento es confiable. Resultados de instrumento (ver anexo 8)

2.5 Métodos de análisis de datos.

Estadística descriptiva: Es una técnica que obtiene, organiza, presenta y describe un conjunto de datos con el propósito de facilitar su uso generalmente con el apoyo de tablas.

Interpretación: Debe limitarse al sistema de variables considerado para cada hipótesis, pues sólo éstas cuentan con el fundamento teórico para la interpretación.

Aplicación de programas estadísticos seleccionados: El desarrollo se realiza manual o automáticamente empleando programas estadísticos como:

El SPSS: Que es un programa estadístico informático.

WINQSB: Es una herramienta versátil que permite el análisis y resolución de modelos.

Las formas en que los datos serán presentados: tablas estadísticas y de frecuencia; gráfica de barras, lineal, histogramas, radial y medidas estadísticas (media aritmética, mediana, moda, desviación estándar, varianza, coeficiente de variación, proporciones, porcentajes).

Ello permitirá establecer una información detallada de la población objeto de estudio

Cuadro 2: Método de análisis de datos.

Objetivos	Técnicas	Instrumento	Resultado
❖ Ejecutar el diagnóstico en la mejora del método de trabajo, aumenta la productividad del servicio de mantenimiento	❖ Recopilación de datos ❖ Observación directa ❖ Recolección de datos.	❖ Guía de recopilación documental ❖ Guía de observación ❖ Diagrama DAP Y DOP	❖ Eficacia y eficiencia histórica. ❖ Conocer el método de trabajo actual del servicio de mantenimiento.
❖ Efectuar la planeación del nuevo método en la mejora del método de trabajo, aumenta la productividad del servicio de mantenimiento	❖ Análisis de datos	❖ Diagrama de Gantt	❖ Conocer los pasos a seguir para el desarrollo

❖ Efectuar la implementación del nuevo método en la mejora del método de trabajo, aumenta la productividad del servicio de mantenimiento	❖ Examinar ❖ Observación ❖ Adiestramiento ❖ Aplicar.	❖ Análisis de interrogatorio ❖ Cursograma (anexo) ❖ Plan de adiestramiento al cambio. ❖ Estudio de tiempos	❖ Mejoras en el método de trabajo actual ❖ Método de trabajo actual ❖ Elevación de eficiencia del personal. ❖ Aumento de la productividad
❖ Ejecutar el control en la mejora del método de trabajo, aumenta la productividad del servicio de mantenimiento	❖ Análisis de datos	❖ Hoja de cálculo de Microsoft Excel	❖ Comparación de productividades y tiempos

Fuente: Elaboración propia

2.6 Aspectos éticos.

En la presente investigación tiene como base valores éticos fundamentales, al procesar la información, este debe ser veras y confiable. Así se asegura la autenticidad de los resultados obtenidos.

La confiabilidad de los datos proporcionados por la empresa y la identidad de los colaboradores que intervienen en el estudio.

III RESULTADOS

3.1. Ejecución del diagnóstico en la mejora del método de trabajo.

Identificación de actividades del servicio de mantenimiento.

Para el desarrollo se definen primero las actividades del servicio y las acciones que suceden en cada una:

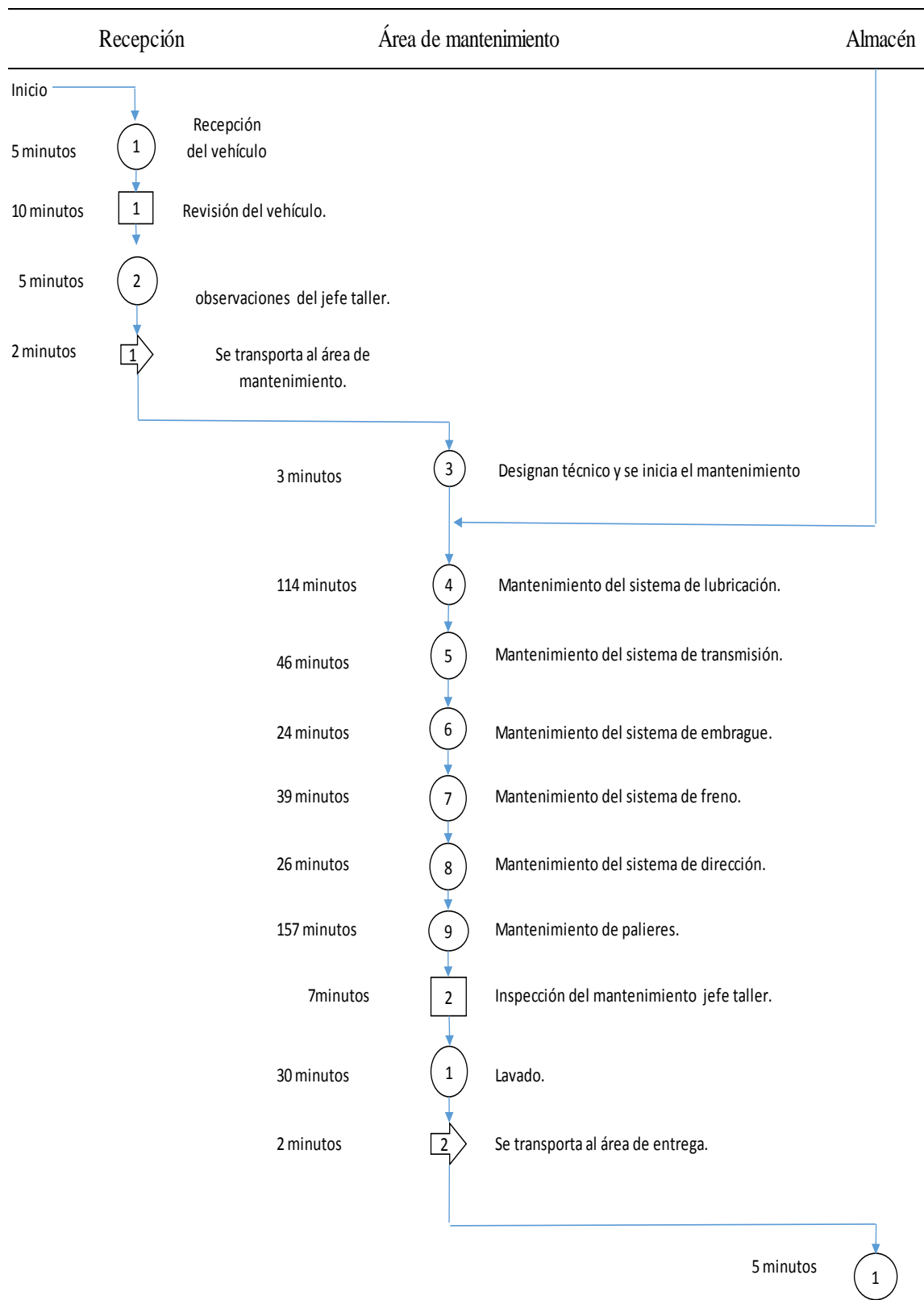


Figura 1: Principales actividades en el servicio de mantenimiento en la empresa Asistencia Mecánica Automotriz Mitsubishi.

Fuente: Elaboración propia

En la Figura 1, se puede observar algunas actividades diarias en el servicio de mantenimiento automotriz que se empieza desde la recepción del vehículo, área de mantenimiento hasta el servicio de mantenimiento terminado. A continuación, se describe las actividades principales en el mantenimiento automotriz que se desarrolla en la empresa Asistencia y Mecánica Automotriz Mitsubishi.

Diagrama de operaciones del servicio de mantenimiento automotriz







Fuente: Empresa asistencia Mecánica Automotriz Mitsubishi

Figura 2: Diagrama de operaciones del servicio de mantenimiento automotriz.

En la Figura 2, se presenta el diagrama de operaciones correspondiente al mantenimiento del vehículo. En análisis más detallado muestra las operaciones desde la recepción del vehículo hasta la entrega y facturación del servicio.

Tabla 2 Leyenda del diagrama de análisis de operaciones

		N°Operación	Total de tiempo
Operación		11	439 minutos
Transporte		2	4 minutos
Inspección		2	13 minutos
Almacen		1	5 minutos
total		16	461 minutos

Fuente: Elaboración propia

Posteriormente a la descripción general de la empresa, se realizó el diagnóstico de la productividad a través de los indicadores de eficiencia y la eficacia.

Descripción del proceso de mantenimiento automotriz:

Cambio de aceite de motor: El técnico procede a retirar los protectores de motor para poder retirar el tapón del Carter para drenar el aceite del motor. Luego desmontamos el purificador de aire para así poder retirar el filtro de aceite y el técnico se traslada al almacén a traer el filtro y el aceite de motor luego se coloca el tapón del Carter y su respectivos protectores de motor y se procede a colocar el filtro nuevo de aceite y colocar el purificador de aire se procede al llenado del aceite nuevo de motor se tapa el orificio de llenado de aceite e se pone en marcha el motor luego se apaga el motor para medie el nivel de aceite del motor.

Cambiar el aceite de transmisión: El técnico retira el tapón de drenado de la corona delantera y después coloca el tapón y procede a llenar el aceite nuevo, continua con el drenado de la caja de cambios y de la caja de transferencia colocamos el tapón y llenamos el aceite nuevo continuamos con el drenaje de la corona posterior y se coloca el tapón y rellena el aceite nuevo.

Cambio de filtro de combustible: El técnico encargado del servicio retira la porta filtro de combustible del vehículo procede a remplazar el filtro por otro nuevo y se procede a ser instalar la porta filtro en el vehículo.

Cambio de filtro de aire: Se retira el purificador de aire del vehículo se aplica aire a presión para retirar el polvo del purificador de aire y colocar el filtro de aire nuevo y se coloca el purificador en el vehículo.

Cambio del refrigerante del motor: El técnico drena el refrigerante del radiador del motor y lo reemplaza por el nuevo refrigerante de motor.

Cambio de líquido de embrague: El técnico afloja el purgador del bombín de embrague y procede a bombear el pedal de embrague para retirar todo el líquido de embrague del sistema luego se ajusta el purgador y se rellena el líquido de embrague nuevo una vez llenado hasta su tope se procede a purgar el sistema hasta que quede sin aire.

Cambiar de líquido de freno: Se retiras las cuatro ruedas y se procede a aflojar los purgadores para drenar todo el líquido del sistema se ajusta el purgador se rellena el líquido al tope luego se procede a bombear para retirar el aire del sistema de freno.

Cambiar aceite hidráulico de dirección: Se drena el aceite de todo el sistema hidráulico y se desmonta el depósito de reserva para el lavado se coloca el depósito de reserva de hidrolina y se rellena de hidrolina nueva y se arranca el motor.

Desmontar loa palieres para su mantenimiento: Se desmonta los palieres del vehículo y se procede al desarmado de los componentes y se procede a lavar todos los componentes después se arma los palieres con su respectiva grasa y su sello de seguridad del guardapolvo de palier se procede al montaje de los palieres al vehículo.

Revisión del sistema de freno: Se desmonta las cuatro ruedas y se inspecciona las pastillas y zapatas de freno y se aplica aire a presión en lo cuatro lados y se monta la rueda.

Prueba en carretera: El jefe de taller con el técnico encargado del mantenimiento realiza la prueba en carretera del vehículo para corroborar que el servicio se allá realizado correctamente sin ningún inconveniente y tenga la aprobación del jefe para pasar a la otra área. Lavado y engrase.

Lavado engrase: El técnico aplica agua a presión para retirar el polvo del vehículo y aplica la espuma para sacar la grasa de la pintura y se procede al enjuagado del vehículo y posterior mente el secado y el aspirado y siliconado del interior y el engrasado de los partes móviles del vehículo y se traslada a área de entrega.

Diagrama de recorrido antes de la mejora

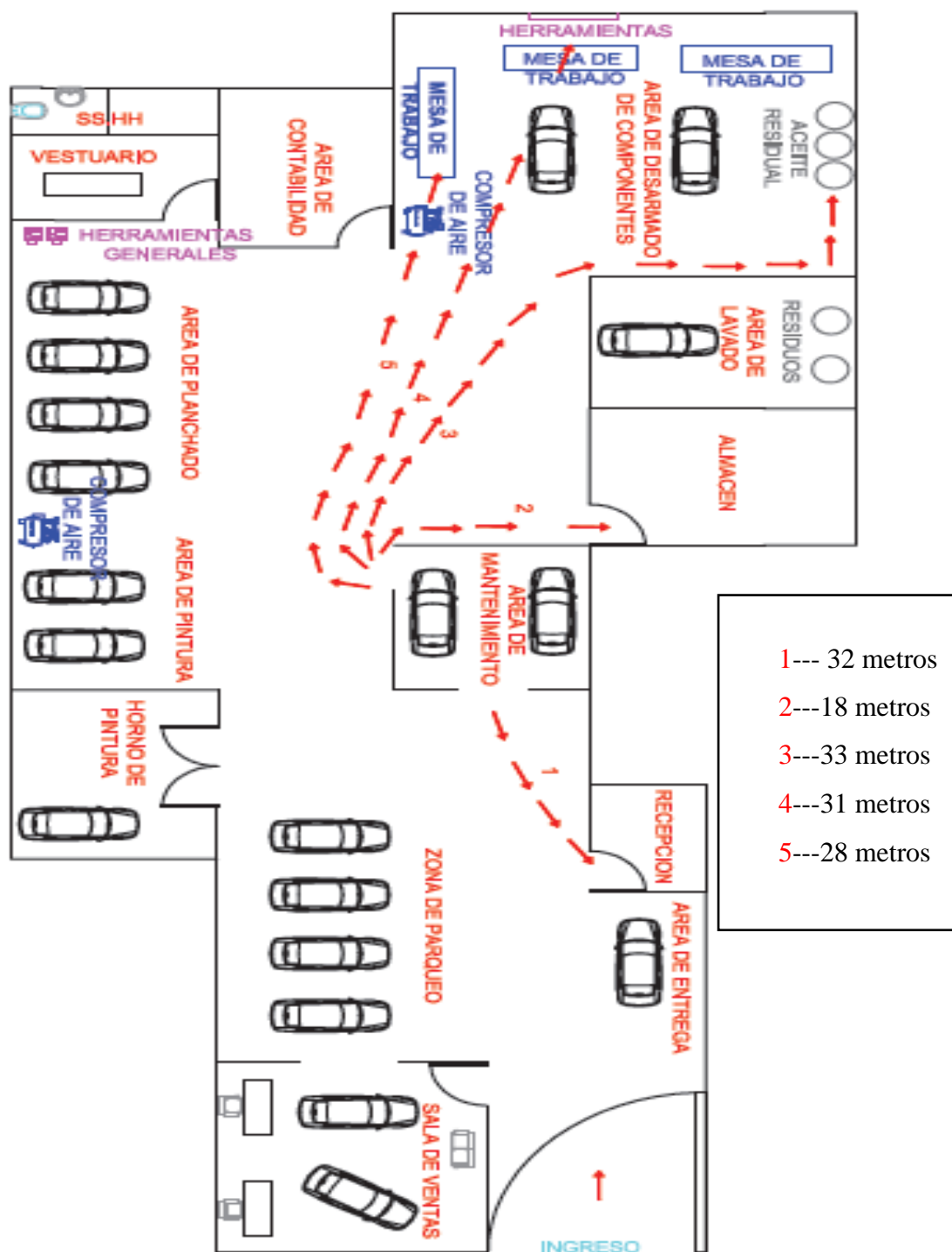


Figura 3: Elaboración Propia

Tabla 3. Cálculo de la productividad en la dimensión de eficiencia a través las ordenes de trabajo

DIA	Horas trab.	Horas totales	Eficiencia
1	9.78	40	24%
2	27.8	40	70%
3	15.2	40	38%
4	31.6	40	79%
5	19.56	40	49%
6	36.5	40	91%
7	29.34	40	73%
8	19.56	40	49%
9	23.9	40	60%
10	24.45	40	61%
11	34.23	40	86%
12	29.34	40	73%
13	24.45	40	61%
14	29.34	40	73%
15	29.34	40	73%
16	39.12	40	98%
17	26.45	40	66%
18	14.67	40	37%
19	37.34	40	93%
20	25.5	40	64%
21	34.23	40	86%
22	19.56	40	49%
23	29.34	40	73%
24	24.45	40	61%
25	14.67	40	37%
26	34.23	40	86%
27	22.38	40	56%
28	16.9	40	42%
29	24.45	40	61%
30	39.12	40	98%
Promedio			66%

La Eficiencia se calcular:
Eficiencia:
(Horas trabajadas / horas totales) * 100
Eficiencia = (27,8 / 40) *100
Eficiencia = 70%

Fuente: Empresa Asistencia y Mecánica Mitsubishi

En la Tabla 3, se muestra el cálculo realizado para las eficiencias de las actividades en el servicio de mantenimiento; para dicho cálculo se consideró las horas efectivas y hora total (Jornal). Asimismo, se puede observar las eficiencias promedio calculadas para cada día laborable. Para la presente investigación la eficiencia representa el aprovechamiento del recurso (tiempo) por órdenes de trabajo, es decir, es el resultado obtenido al dividir las horas de trabajo efectivas para cada orden de trabajo. Como resultado de la eficiencia 66 %.

Tabla 4: Cálculo de la dimensión de eficacia a través del cumplimiento de las órdenes de trabajo

Día	Mant. Reali	Mant. Progr.	Eficacia	
1	2	8	25%	
2	5	8	63%	
3	4	8	50%	
4	6	8	75%	
5	4	8	50%	
6	5	8	63%	
7	6	8	75%	Antes de la mejora
8	4	8	50%	La eficacia se calcula:
9	3	8	38%	Eficacia:
10	5	8	63%	$(N^{\circ} \text{ O.T} / \text{O.P}) * 100$
11	7	8	88%	
12	6	8	75%	
13	5	8	63%	Eficacia = $(5 / 8) * 100$
14	6	8	75%	Eficacia = 63%
15	6	8	75%	
16	8	8	100%	
17	5	8	63%	
18	3	8	38%	
19	6	8	75%	
20	5	8	63%	
21	7	8	88%	
22	4	8	50%	
23	6	8	75%	
24	5	8	63%	
25	3	8	38%	
26	7	8	88%	
27	6	8	75%	
28	4	8	50%	
29	5	8	63%	
30	8	8	100%	
Promedio			65%	

Fuente: Empresa Asistencia y Mecánica Mitsubishi

En la Tabla 4 podemos observar el cálculo realizado para la eficacia antes de aplicar la mejora de método durante 30 días es de 65%; dicho cálculo se basó por las ordenes de trabajo programadas.

Tabla 5: Calculo de la productividad inicial en el servicio de mantenimiento automotriz.

Dia	Eficacia	Eficiencia	Productividad
1	25%	24%	6%
2	63%	70%	43%
3	50%	38%	19%
4	75%	79%	59%
5	50%	49%	24%
6	63%	91%	57%
7	75%	73%	55%
8	50%	49%	24%
9	38%	60%	22%
10	63%	61%	38%
11	88%	86%	75%
12	75%	73%	55%
13	63%	61%	38%
14	75%	73%	55%
15	75%	73%	55%
16	100%	98%	98%
17	63%	66%	41%
18	38%	37%	14%
19	75%	93%	70%
20	63%	64%	40%
21	88%	86%	75%
22	50%	49%	24%
23	75%	73%	55%
24	63%	61%	38%
25	38%	37%	14%
26	88%	86%	75%
27	75%	56%	42%
28	50%	42%	21%
29	63%	61%	38%
30	100%	98%	98%
Promedio	65%	66%	46%

La productividad se calcula:

Productividad:

$$(Eficacia * Eficiencia) * 100$$

Productividad:

$$(0,625 * 0,695) * 100$$

Productividad = 43%

Fuente: Empresa Asistencia y Mecánica Mitsubishi

En la tabla 5, se muestra el cálculo de la productividad tomando como base la eficiencia y la eficacia en el servicio de mantenimiento automotriz (la productividad es el resultado de la multiplicación de la eficiencia por la eficacia) y como resultado obtenemos que la productividad actual en la empresa es de 43%.

A continuación, se presenta un análisis realizado para la identificación de las causas que inciden en la baja productividad en el mantenimiento de la Empresa Asistencia y Mecánica Automotriz Mitsubishi.

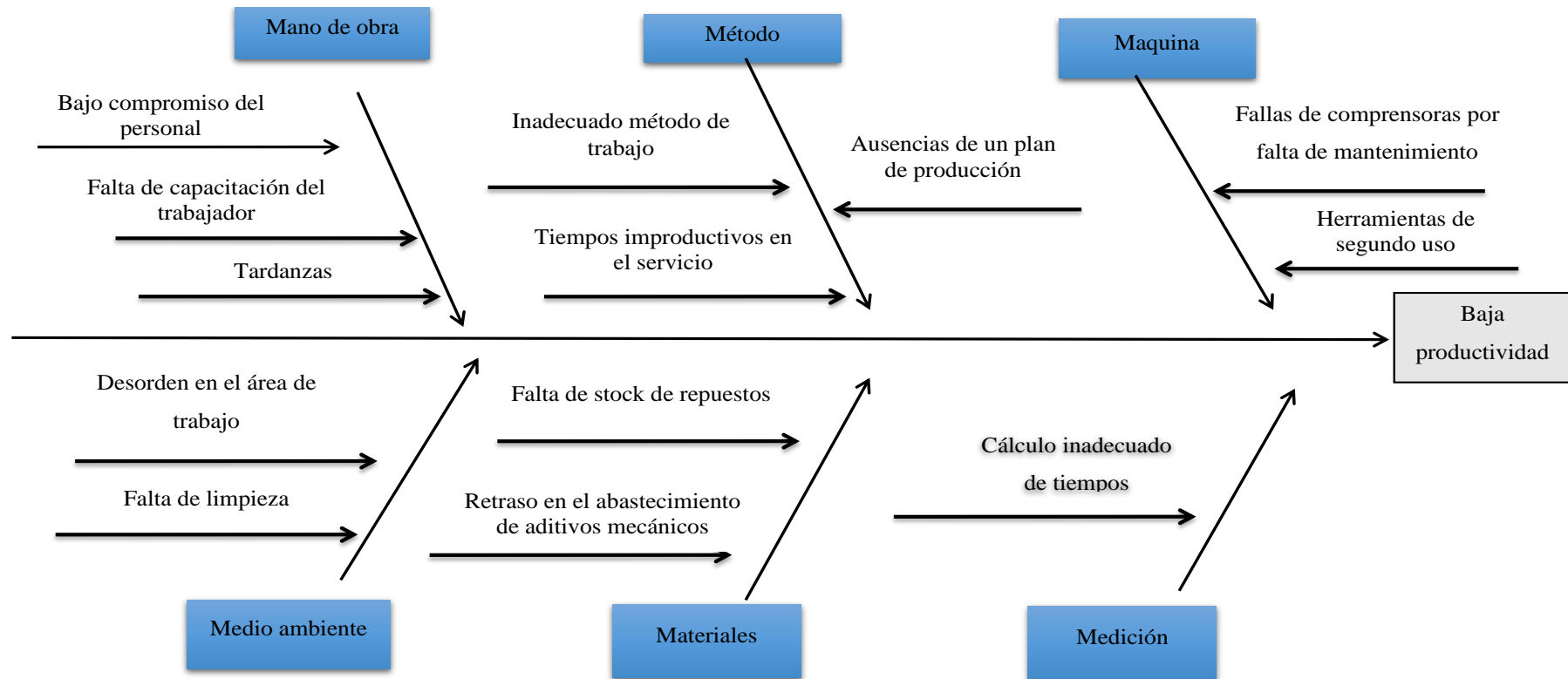


Figura 4:

Fuente: Elaboración propia
Posibles causas de la baja productividad, Empresa Asistencia y Mecánica Mitsubishi

En la figura 3, se puede observar el análisis a través del diagrama causa – efecto o diagrama de Ishikawa con respecto a la variable de productividad en sus dimensiones de eficiencia y eficacia. A través del diagrama se determinaron las causas de la baja productividad en el servicio de mantenimiento automotriz.

Para la mano de obra, tanto la capacitación como la experiencia de los trabajadores debido a la forma de trabajar. Para el caso de la maquinaria se incluyó la vida útil de la maquina compresora y herramientas de segundo uso, paradas inesperadas en el desarrollo de las actividades. En el medio ambiente se le atribuyó una influencia al clima organizacional de la empresa por su relación directa con el rendimiento de los trabajadores. Con respecto al material (repuesto y accesorio) se estableció que si los repuestos o accesorios no llegan a tiempo generan dificultades para la culminación exitosa del mantenimiento y finalmente para el caso del método se identificó que se trabaja de forma empírica y sin tiempos estándares en las actividades que desarrolla.

En la tabla 5, se logró diagnosticar los principales problemas que mantiene el área de mantenimiento. Se pretende demostrar, que si la empresa, realizaría uso del estudio de método, se incrementaría la productividad, teniendo una buena coordinación y organización, ya que un mejor proceso logra incrementar la productividad.

Luego de realizar el diagrama Ishikawa, se ha logrado identificar las causas que afectan la baja productividad, se realizó la matriz relacional observada en la tabla 2, obteniendo los siguientes resultados: los cuales afectan de manera directa la productividad son principalmente A, D, E, F (ver tabla 3) representando de esta manera el 80% de defectos causantes de la baja productividad.

Tabla 6: Posibles causas encontradas en el servicio de mantenimiento

	Principales causas de la baja productividad
A	Cálculo inadecuado de tiempos
B	Bajo compromiso del personal
C	Falta de limpieza
D	Inadecuado método de trabajo
E	Tiempos improductivos en el servicio
F	Ausencias de un plan de producción
G	Falta de stock de repuestos
H	Herramientas de segundo uso
I	Falta de capacitación del trabajador
J	Desorden en el área de trabajo
K	Tardanzas
L	Retraso en el abastecimiento de aditivos mecánicos
M	Fallas de compresoras por falta de mantenimiento

Fuente: Elaboración propia

Tomado informe de la Empresa Asistencia Mecánica Automotriz Mitsubishi

Tabla 7: Matriz relacional

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	PTJ	%
A	x	0	0	3	3	3	3	1	1	1	0	1	0	16	20%
B	0	x	1	0	1	2	0	0	0	0	0	0	0	4	5%
C	0	0	x	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	1%
D	3	0	2	x	3	2	1	2	1	1	0	0	0	15	18%
E	3	2	2	3	x	2	1	1	0	0	0	0	0	14	17%
F	2	1	1	2	2	x	1	1	0	0	0	1	0	11	13%
G	1	0	0	2	1	1	x	1	0	0	0	0	0	6	7%
H	0	0	0	1	1	1	0	x	0	0	0	0	0	3	4%
I	0	1	0	0	0	0	0	1	x	1	0	0	0	3	4%
J	0	0	0	0	0	0	1	1	0	x	0	0	0	2	2%
K	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	x	0	0	2	2%
L	0	0	0	1	1	0	0	1	0	0	0	x	0	3	4%
M	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	x	2	2%
Total														82	100.00%

Fuente: Elaboración con el personal de la Empresa Asistencia y Mecánica Mitsubishi

La matriz de correlación se construyó por acuerdo y coordinación con el jefe de taller y parte de la administración, donde se definió una tabla de valoración, donde el n° 0: “no”; 1: regular; 2: medianamente fuerte y 3: muy fuerte, para cada una de las acciones que se

determina en los procesos de cada trabajador, para ello se realizó la ponderación de 13 acciones tomadas en el área de mantenimiento. Luego de obtener las puntuaciones de cada una de las acciones, se procedió a sumar cada acción lo que logró el resultado de las frecuencias, sumadas a cada subtotal de acción se obtuvo la frecuencia acumulada. Para finalizar se realizó la sumatoria de todas las frecuencias de las acciones mostrando como resultado el total de 82 acciones que fueron derivadas del diagrama Ishikawa. A consecuencia del resultado de la sumatoria de acciones se procede a minimizar estas acciones para lograr mejorar la productividad.

Tabla 8: Ocurrencias de las causas encontradas

	Principales causas de baja productividad	Puntaje	%	% Acumulad	80 - 20
A	Cálculo inadecuado de tiempos	16	20%	20%	80%
D	Inadecuado método de trabajo	15	18%	38%	80%
E	Tiempos improductivos en el servicio	14	17%	55%	80%
F	Ausencias de un plan de producción	11	13%	68%	80%
G	Falta de stock de repuestos	6	7%	76%	80%
B	Bajo compromiso del personal	4	5%	80%	80%
H	Herramientas de segundo uso	3	4%	84%	80%
I	Falta de capacitación del trabajador	3	4%	88%	80%
L	Retraso en el abastecimiento de aditivos mecáni	3	4%	91%	80%
J	Desorden en el área de trabajo	2	2%	94%	80%
K	Tardanzas	2	2%	96%	80%
M	Fallas de compresoras por falta de mantenimie	2	2%	99%	80%
C	Falta de limpieza	1	1%	100%	80%
total		82			

Fuente: Elaboración propia

La Frecuencia de las ocurrencias encontradas, nos brinda las principales causas de la baja productividad en el área de mantenimiento, la mayor cantidad de estos problemas se encuentra en el cálculo inadecuado de tiempos (20%), inadecuado método de trabajo (18%), tiempos improductivos en el servicio (17%) y carencia de un plan de producción (13%), se procederá a la mejora de los puntos mencionados.

Diagrama de Pareto

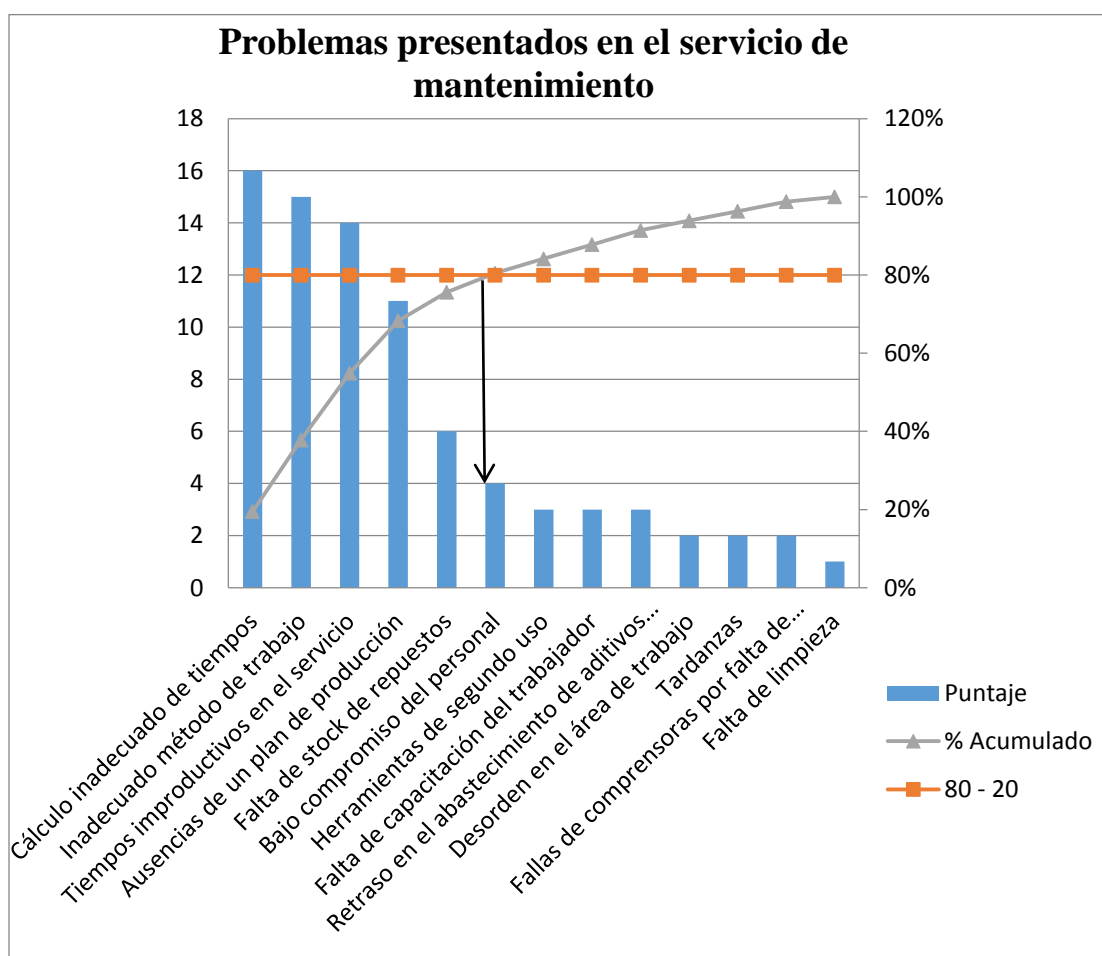



Figura 5: Problemas presentados en el servicio de mantenimiento.

Fuente: Elaboración propia

En el gráfico de Pareto visualizamos que las causas que interviene en un 80% en la baja productividad en el área de mantenimiento son. Cálculos inadecuados de tiempos, inadecuado métodos de trabajo, tiempos improductivos en el servicio, falta de stock de repuestos. Estas causas nos muestran la necesidad de aplicar mejora de método para aumentar la productividad en el área de mantenimiento.

Luego de que el Pareto mostrara las causas más relevantes en la baja productividad se procedió a analizar sus tareas asociadas: Mantenimiento automotriz.

Diagrama de Análisis de operaciones del Mantenimiento automotriz Empresa Asistencia y Mecánica Mitsubishi (Antes de la mejora)



EMPRESA ASISTENCIA Y MECÁNICA AUTOMOTRIZ MITSUBISHI

Registro: 1 - Mejora de método

Empieza : Recepción de vehículo en zona de trabajo

Termina: Traslado a zona de despacho

fecha de elaboración : 02/07/2018

Actividad:

Mantenimiento automotriz

Lugar: Taller de mantenimiento

Elaborado por : Juan Alvies y Freddy Alvarez

Actividades						Diagrama de procesos Actual		Observaciones
N°	Oper	trans	Insp	Demo	Alma	Tiempo (min)	Distancia (mts)	
1	O	→	□	D	▽	3		Se ubica el vehículo en zona de trabajo.
2	O	→	□	D	▽	10		Inspección del automóvil para verificar las herramientas a utilizar
3	O	→	□	D	▽	5		El técnico se dirige al tablero por herramientas.
4	O	→	□	D	▽	10		Seleccionar la herramientas que va utilizar en el mantenimiento.
5	O	→	□	D	▽	5		Regresa al área de mantenimiento a empezar el servicio.
6	O	→	□	D	▽	10		Retira los protectores y se drena el aceite del motor.
7	O	→	□	D	▽	10		Se dirige al almacén para a solicitar repuesto para el servicio.
8	O	→	□	D	▽	5		Regresa del almacén a continuar con el servicio.
9	O	→	□	D	▽	10		Retira el filtro de aceite, aire y se remplaza por unos nuevo.
10	O	→	□	D	▽	10		Colocan lo compones nuevos (filtro de aceite y aire).
11	O	→	□	D	▽	7		Procede al llenado del aceite de motor.
12	O	→	□	D	▽	7		Desmonta el filtro de combustible.
13	O	→	□	D	▽	2		Se dirige a la zona de lavado a lavar el porta filtro.
14	O	→	□	D	▽	10		Lava el por filtro y se instala el filtro de combustible nuevo.

Continuación del diagrama de análisis de operaciones

15	○	→	□	D	▽	8	Drena el aceite de transmisión delantera.
16	○	→	→	→	▽	5	Se dirige al almacén a solicitar el aplicador de aceite de transmisión.
17	○	→	→	→	▽	5	Regresa al área de mantenimiento a llenar el aceite de transmisión.
18	○	→	□	D	▽	9	Drena y se reemplaza el aceite caja de cambios.
19	○	→	□	D	▽	9	Drena y se reemplaza el aceite de caja de transferencia.
20	○	→	□	D	▽	12	Drena y se reemplaza el aceite de corona posterior.
21	○	→	□	D	▽	10	Drena y se reemplaza el líquido refrigerante de motor.
22	○	→	□	D	▽	12	Drena y se reemplaza el líquido de embrague.
23	○	→	□	D	▽	14	Pugar el aire del sistema de embrague.
24	○	→	□	D	▽	3	Se transporta al vehículo al área de desmontaje de componentes.
25	○	→	□	D	▽	18	calzar el vehículo y retirar las 4 ruedas.
26	○	→	□	D	▽	25	Procede al desmontaje de los palieres R y L de la 4x4.
27	○	→	□	D	▽	2	Se traslada a la mesa de trabajo.
28	○	→	□	D	▽	20	Se dirige a comprar disolvente.
29	○	→	□	D	▽	25	Desarma los componentes del palier.
30	○	→	□	D	▽	10	Se dirige al almacén a solicitar grasa y sellos.
31	○	→	□	D	▽	25	Ensamblamos los palieres y engrasamos.
32	○	→	□	D	▽	3	Los paliers son trasladados al vehículo.
33	○	→	□	D	▽	31	Los palieres se instalan al vehículo
34	○	→	□	D	▽	18	Purgar el sistema de freno de los 4 lados.
35	○	→	□	D	▽	15	Se procede a revisar las pastillas y zapatas de freno.
36	○	→	□	D	▽	8	Colocamos las 4 ruedas al vehículo y quitamos las calzas
37	○	→	□	D	▽	18	Drenar el sistema de servo dirección y desmontar su depósito.
38	○	→	□	D	▽	10	Colocar el depósito de servo dirección y agregar aceite hidráulico.
39	○	→	□	D	▽	6	Inspeccionar la tensión de correas de ventilación y aire ac.
40	○	→	□	D	▽	3	Se traslada al área de lavado y engrase.
41	○	→	□	D	▽	30	Realizamos el lavado y engrase
42	○	→	□	D	▽	3	Se traslada a la zona de entrega
total						461	

Figura 6: Cursograma analítico para el servicio de mantenimiento automotriz.

Fuente: Recolección de datos Empresa Asistencia y Mecánica Automotriz Mitsubishi.

Tabla 9: Leyenda del Diagrama de análisis de operaciones.

Actividades	Símbolo	Actual
Operación	○	25
transporte	→	15
Espera	□	3
Inspección	□	2
Almacén	▽	2
TOTAL		47

En el Figura 6, se puede observar las actividades y sus tiempos en el servicio de mantenimiento consta de 25 operaciones, 15 transportes, 3 espera, 2 inspección 2 almacén. Con respecto al tiempo el servicio de mantenimiento automotriz tiene una duración de 461 minutos.

3.2. Efectuar la planeación del nuevo método en la mejora del método de trabajo

- Se propone enumerar las actividades que realizan los colaboradores en el servicio de mantenimiento automotriz para poder determinar el número de actividades y el tiempo que tardan en realizar cada actividad para poder obtener el tiempo de duración del servicio (tiempo promedio por servicio).
- Se realizará la identificación de las actividades que no brindan valor al servicio de mantenimiento con la herramienta análisis de interrogatorio a los colaboradores que con la ayuda de sus ideas y experiencias poder llegar a una sola idea que método de trabajo esta demás en el proceso de mantenimiento automotriz.
- Se realizar un estudio de tiempos con cronometro en las actividades realizadas por todos los colaboradores eliminando las actividades que no bridan valor en el servicio.
- Se establecer un tiempo estándar por cado actividad que realiza el colaborador con el fin de aumentar la productividad del servicio de mantenimiento.
- Se procedió a realizar el servicio con las actividades y tiempos después de la mejora con el fin de poder obtener la productividad final del servicio.
- se procede a realizar la comparación de la productividad inicial y productividad final del servicio de mantenimiento.

A continuación, se muestra el cronograma que se estableció para la mejora de método de trabajo del área de mantenimiento de la empresa Asistencia y mecánica automotriz, la cual se propone ejecutar en 4 meses.

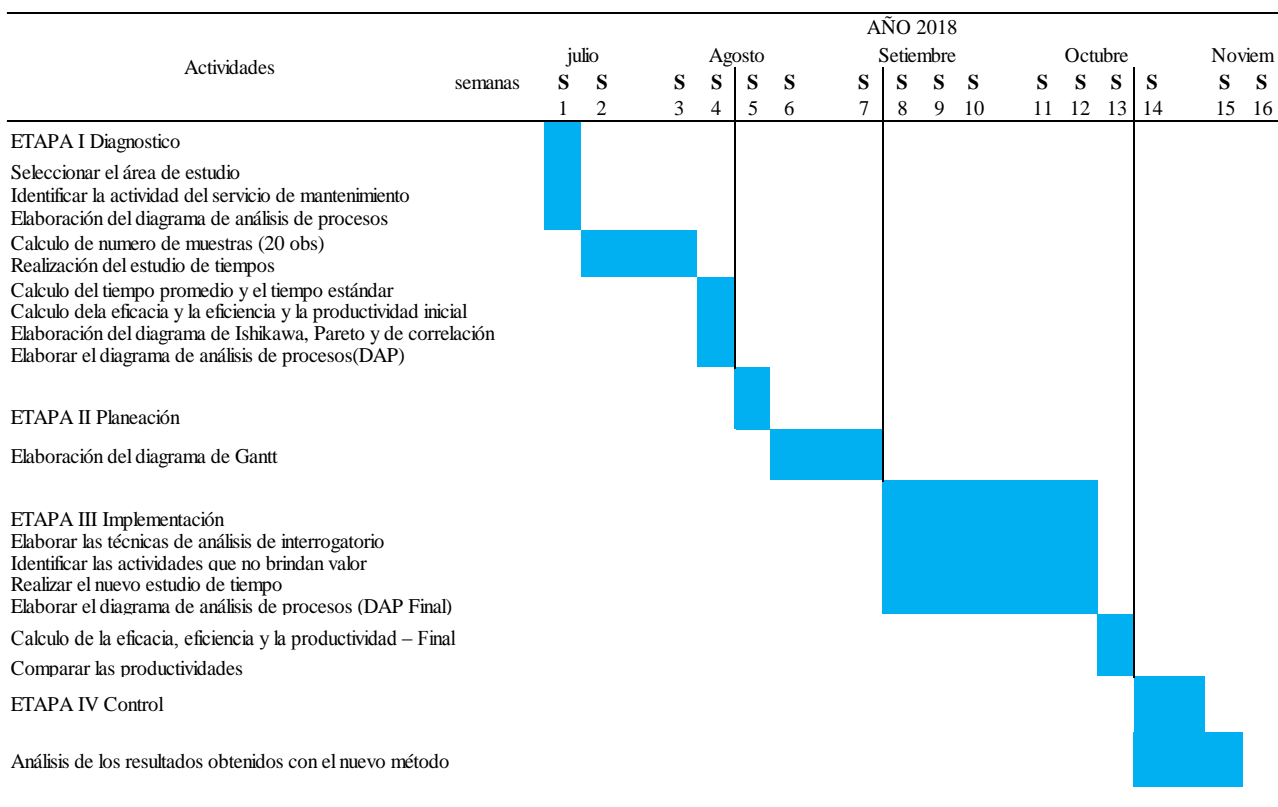


Figura 7: Diagrama de Gantt de la planeación del servicio de mantenimiento automotriz.

Fuente: Elaboración propia, Empresa asistencia Mecánica Automotriz Mitsubishi

Se muestra diagrama de Gantt, en el cual se elaboró una planeación de las etapas para desarrollar la mejora de métodos de trabajo para aumentar la productividad del servicio de mantenimiento automotriz- Mitsubishi el cual consiste en determinar el tiempo necesario para cada uno de sus etapas.

Etapas 1. Se seleccionó el área de estudio identificando las actividades del servicio de mantenimiento elaborando el diagrama análisis de operaciones actual (DAP). Se calculó el número de observaciones (20). Se procedió a realizar un estudio de tiempos a cada actividad y se calculó el tiempo promedio, el tiempo estándar de cada actividad y así se pudo calcular la eficiencia, la eficacia y la productividad inicial del servicio automotriz.

Etapas 2. Se aplicó el análisis de interrogación para determinar las actividades que no brindan valor al servicio automotriz, realizando un nuevo estudio de tiempos para cada actividad obteniendo un nuevo tiempo promedio, tiempo estándar de cada actividad. Se elaboró un nuevo diagrama de análisis de operaciones sin las actividades que no brindan valor al servicio automotriz y se calculó la eficacia, la eficiencia y la productividad final. Y se realizó el análisis de los resultados obtenido

3.3 Efectuar la implementación del nuevo método

Para la implementación de mejora de método de trabajo en el proceso de servicio de mantenimiento de la empresa Asistencia Mecánica Automotriz Mitsubishi se procedió al desarrollo de las fases correspondientes a la mejora me método, detallándose a continuación:

Fase 3 de la mejora de método: Examinar y analizar

Para determinar mejoras en el método de trabajo se aplicó el análisis de interrogación: la primera fase con preguntas para describir los métodos y la segunda para evaluar y proponer alternativas.

Tabla 10: Primera fase del análisis de interrogación para el mantenimiento automotriz– Tareas del (1 al 6).

Tarea	¿Qué se hace ahora?	¿Por qué hay que hacerlo?	¿Dónde se hace? ¿Por qué allí?	¿Cuándo se hace? ¿Por qué en ese momento?	¿Quién lo hace? ¿Por qué esa persona?	¿Cómo se hace? ¿Por qué de ese modo?
1	Se ubica el vehículo en zona de trabajo	Para tener el vehículo en buenas condiciones	En el área de mantenimiento es el área destinada	Secuencia	Mecánico, por experiencia	Caminando
2	Inspección del automóvil para verificar las herramientas utilizar	Para seleccionar las herramientas que hay que usar	En el automóvil	Automóvil está estacionado, secuencia	Mecánico, por experiencia	Se verifica las dimensiones de las llaves, por diseño.
3	El técnico se dirige al tablero por herramientas	Por qué no hay herramientas en la zona de trabajo	En área de mantenimiento	Secuencia	Mecánico, por experiencia	Caminando
4	Selecciona las herramientas que va utilizar en el mantenimiento	Para realizar el mantenimiento	En área de mantenimiento	Cuando hay un mantenimiento	Mecánico, por experiencia	Seleccionando las herramientas necesarias para el trabajo
5	Regresa al área de mantenimiento a empezar el servicio	Para realizar el servicio	En área de mantenimiento	Secuencia	Mecánico, por experiencia	Caminando
6	Retira los protectores y se drena el aceite de motor	Para drenar el aceite de motor	En área de mantenimiento	Automóvil está estacionado, secuencia	Mecánico, por experiencia	Se retira penos del protector y del Carter

Fuente: Elaboración propia sacado de las actividades de la empresa Asistencia y Mecánica Automotriz – Mitsubishi S.R.L.

En la tabla 9, se puede observar la primera fase del análisis de interrogación para el mantenimiento automotriz el cual va dirigidos a los técnicos encargados del servicio (Tareas del 1 al 6) que abarca las interrogantes necesarias para describir los métodos de trabajo actuales.

Tabla 11: Primera fase del análisis de interrogación para el mantenimiento automotriz– Tareas del (7 al 12).

Tarea	¿Qué se hace ahora?	¿Por qué hay que hacerlo?	¿Dónde se hace? ¿Por qué allí?	¿Cuándo se hace? ¿Por qué en ese momento?	¿Quién lo hace? ¿Por qué esa persona?	¿Cómo se hace? ¿Por qué de ese modo?
7	Se dirige al almacén a solicitar repuestos para el servicio	Para traer los repuestos que se usan en el servicio	En área de mantenimiento	Secuencia	Mecánico, por experiencia	Caminando
8	Regresa del almacén a realizar el servicio	Para continuar con el servicio programado	En área de mantenimiento	Secuencia	Mecánico, por experiencia	Caminando
9	Retira el filtro de aceite y se traslada al área de aceite reciclado	Para cambiar los filtros del motor	En la automóvil	En automóvil estacionado, secuencia	Mecánico, por experiencia	Se tiene que desechar el aceite usado, caminado
10	Colocamos los componentes nuevos	Para cumplir con las especificaciones del fabricante	En la automóvil	En automóvil parado, secuencia	Mecánico, por experiencia	Se colocan los filtros nuevos de aceite y de aire del motor
11	Procede al llenado del aceite del motor	Para que el motor cumpla con las especificaciones del fabricante	En la automóvil	En automóvil estacionado, secuencia	Mecánico, por experiencia	Se retira la tapa de llenado de aceite y se llena el aceite
12	Desmonta el filtro de combustible	Para remplaza el filtro de petróleo	En la automóvil	En automóvil estacionado, secuencia	Mecánico, por experiencia	Se desconecta las mangueras de abasto y se desmonta el filtro

Fuente: Elaboración propia sacado de las actividades de la empresa Asistencia y Mecánica Automotriz – Mitsubishi S.R.L.

En la tabla 10, se puede observar la primera fase del análisis de interrogación para el mantenimiento automotriz el cual va dirigidos a los técnicos encargados del servicio (Tareas del 7 al 12) que abarca las interrogantes necesarias para describir los métodos de trabajo actuales.

Tabla 12: Primera fase del análisis de interrogación para el mantenimiento automotriz– Tareas del (13 al 18).

Tarea	¿Qué se hace ahora?	¿Por qué hay que hacerlo?	¿Dónde se hace? ¿Por qué allí?	¿Cuándo se hace? ¿Por qué en ese momento?	¿Quién lo hace? ¿Por qué esa persona?	¿Cómo se hace? ¿Por qué de ese modo?
13	Se dirige a la zona de lavado a lavar la porta filtro	Para lavar el porta filtro	En área de mantenimiento	Secuencia	Mecánico, por experiencia	Caminando
14	Lava la porta filtro y se instala el filtro de combustible nuevo	Para que el porta filtro este limpio y colocar el nuevo	En de área de desmontaje	En automóvil estacionado, secuencia	Mecánico, por experiencia	Se desarma el porta filtro se lava y se coloca el nuevo filtro
15	Drena el aceite de transmisión delantera	Para poder remplazarlo por el aceite nuevo	En la automóvil	En automóvil estacionado, secuencia	Mecánico, por experiencia	Se retira el tapón de drenado
16	Se dirige al almacén a solicitar el aplicador del aceite de transmisión	Para poder llenar el aceite nuevo	En área de mantenimiento	Secuencia	Mecánico, por experiencia	Caminando
17	Regresa al área de mantenimiento a llenar el aceite de transmisión.	Para que se cumpla lo establecido con el fabricante	En la automóvil	En automóvil estacionado, secuencia	Mecánico, por experiencia	Se llena el aceite nuevo con el aplicador y se coloca el tapón de llenado
18	Drena y se remplaza el aceite caja de cambios.	Para que se cumpla lo establecido con el fabricante	En la automóvil	En automóvil estacionado, secuencia	Mecánico, por experiencia	Se llena el aceite nuevo con el aplicador y se coloca el tapón de llenado

Fuente: Elaboración propia sacado de las actividades de la empresa Asistencia y Mecánica Automotriz – Mitsubishi S.R.L.

En la tabla 11, se puede observar la primera fase del análisis de interrogación para el mantenimiento automotriz el cual va dirigidos a los técnicos encargados del servicio (Tareas del 13 al 18) que abarca las interrogantes necesarias para describir los métodos de trabajo actuales.

Tabla 13: Primera fase del análisis de interrogación para el mantenimiento automotriz– Tareas del (19 al 24).

Tarea	¿Qué se hace ahora?	¿Por qué hay que hacerlo?	¿Dónde se hace? ¿Por qué allí?	¿Cuándo se hace? ¿Por qué en ese momento?	¿Quién lo hace? ¿Por qué esa persona?	¿Cómo se hace? ¿Por qué de ese modo?
19	Drena y se reemplaza el aceite de caja de transferencia.	Para que se cumpla lo establecido con el fabricante	En la automóvil	En automóvil estacionado, secuencia	Mecánico, por experiencia	Se llena el aceite nuevo con el aplicador y se coloca el tapón de llenado
20	Drena y se reemplaza el aceite de corona posterior.	Para que se cumpla lo establecido con el fabricante	En la automóvil	En automóvil estacionado, secuencia	Mecánico, por experiencia	Se llena el aceite nuevo con el aplicador y se coloca el tapón de llenado
21	Drena y se reemplaza el líquido refrigerante de motor.	Para que se cumpla lo establecido con el fabricante	En la automóvil	En automóvil estacionado, secuencia	Mecánico, por experiencia	Se drena el refrigerante y se agrega el nuevo
22	Drena y se reemplaza el líquido de embrague.	Para que se cumpla lo establecido con el fabricante	En la automóvil	En automóvil estacionado, secuencia	Mecánico, por experiencia	Se afloja el perno del purgador y se drena el líquido del embrague
23	Purgar el aire del sistema de embrague.	Para que sistema tenga un funcionamiento optimo	En la automóvil	En automóvil estacionado, secuencia	Mecánico, por experiencia	Se bombea el pedal de embrague y se purga el sistema
24	Se transporta al vehículo al área de desmontaje de componentes.	Para desmontaje de los palieres	En área de mantenimiento	secuencia	Mecánico, por experiencia	Caminando

Fuente: Elaboración propia sacado de las actividades de la empresa Asistencia y Mecánica Automotriz – Mitsubishi S.R.L.

En la tabla 12, se puede observar la primera fase del análisis de interrogación para el mantenimiento automotriz el cual va dirigidos a los técnicos encargados del servicio (Tareas del 19 al 24) que abarca las interrogantes necesarias para describir los métodos de trabajo actuales.

Tabla 14: Primera fase del análisis de interrogación para el mantenimiento automotriz – Tareas del (25 al 30).

Tarea	¿Qué se hace ahora?	¿Por qué hay que hacerlo?	¿Dónde se hace? ¿Por qué allí?	¿Cuándo se hace? ¿Por qué en ese momento?	¿Quién lo hace? ¿Por qué esa persona?	¿Cómo se hace? ¿Por qué de ese modo?
25	Calzar el vehículo y retirar las 4 ruedas.	Para desmontar los neumáticos	En la automóvil	En automóvil estacionado, secuencia	Mecánico, por experiencia	Se aflojan la tuercas con la llave y se retiran los neumáticos
26	Procede al desmontaje de los palieres R y L de la 4x4.	Para poder darle mantenimiento	En la automóvil	En automóvil estacionado, secuencia	Mecánico, por experiencia	Se aflojan los pernos con la lave hechizas y se retiran los palieres.
27	Se traslada a la mesa de trabajo.	Para poder desarmarlos	En área de mantenimiento	Secuencia	Mecánico, por experiencia	Caminando
28	Se va a comprar disolvente.	Para poder lavar los componentes	Fuera dela empresa	Secuencia	Mecánico, por experiencia	Caminando
29	Desarma los componentes del palier.	Para retirar la grasa lavar	En la mesa de trabajo	Secuencia	Mecánico, por experiencia	Se retira los sellos de metal y se procede a desengrasar
30	Se dirige al almacén a solicitar grasa y sellos	Para poder continuar con el mantenimiento de palieres	En la mesa de trabajo	Secuencia	Mecánico, por experiencia	Caminando

Fuente: Elaboración propia sacado de las actividades de la empresa Asistencia y Mecánica Automotriz – Mitsubishi S.R.L.

En la tabla 13, se puede observar la primera fase del análisis de interrogación para el mantenimiento automotriz el cual va dirigidos a los técnicos encargados del servicio (Tareas del 25 al 30) que abarca las interrogantes necesarias para describir los métodos de trabajo actuales.

Tabla 15: Primera fase del análisis de interrogación para el mantenimiento automotriz – Tareas del (31 al 36).

Tarea	¿Qué se hace ahora?	¿Por qué hay que hacerlo?	¿Dónde se hace? ¿Por qué allí?	¿Cuándo se hace? ¿Por qué en ese momento?	¿Quién lo hace? ¿Por qué esa persona?	¿Cómo se hace? ¿Por qué de ese modo?
31	Ensamblamos los palieres y engrasamos.	Para que se cumpla lo establecido con el fabricante	En la mesa de trabajo	Secuencia	Mecánico, por experiencia	Se agrega grasa nueva y los sellos con herramientas hechizas
32	Los palieres son trasladados al vehículo.	Para poder colocar los palieres	En área de mantenimiento	Secuencia	Mecánico, por experiencia	Caminando.
33	los palieres se instalan al vehículo	Para poder concluir con mantenimiento de palieres	En la automóvil	En automóvil estacionado, secuencia	Mecánico, por experiencia	Se ajustan los pernos con la lave hechizas y se colocan los palieres.
34	Purgar el sistema de freno de los 4 lados.	Para expulsar el aire del sistema	En la automóvil	En automóvil estacionarse, secuencia	Mecánico, por experiencia	Se afloja el purgador y se bombea el pedal de freno
35	Se procede a revisar las pastillas y zapatas de freno.	Para verificar el espesor de las pastillas de freno	En la automóvil	En automóvil estacionarse, secuencia	Mecánico, por experiencia	Se observa que grosor tiene las pastillas de freno
36	Colocamos las 4 ruedas al vehículo y quitamos las calzas	Para continuar con el mantenimiento	En la automóvil	En automóvil estacionarse, secuencia	Mecánico, por experiencia	Se colocan los 4 neumáticos y se ajustan las tuercas

Fuente: Elaboración propia sacado de las actividades de la empresa Asistencia y Mecánica Automotriz – Mitsubishi S.R.L.

En la tabla 14, se puede observar la primera fase del análisis de interrogación para el mantenimiento automotriz el cual va dirigidos a los técnicos encargados del servicio (Tareas del 31 al 36) que abarca las interrogantes necesarias para describir los métodos de trabajo actuales.

Tabla 16: Primera fase del análisis de interrogación para el mantenimiento automotriz – Tareas del (37 al 42).

Tarea	¿Qué se hace ahora?	¿Por qué hay que hacerlo?	¿Dónde se hace? ¿Por qué allí?	¿Cuándo se hace? ¿Por qué en ese momento?	¿Quién lo hace? ¿Por qué esa persona?	¿Cómo se hace? ¿Por qué de ese modo?
37	Drenar el sistema de servo dirección y desmontar su depósito.	Para que se cumpla lo establecido con el fabricante	En la automóvil	En automóvil estacionarse, secuencia	Mecánico, por experiencia	Se retira el depósito de reserva de aceite hidráulico y se lava
38	Colocar el depósito de servo dirección y agregar aceite hidráulico.	Para que se cumpla lo establecido con el fabricante	En la automóvil	En automóvil estacionarse, secuencia	Mecánico, por experiencia	Se coloca el depósito de reserva de aceite hidráulico se agrega aceite nuevo
39	Inspeccionar la tensión de correas de ventilación y aire a.c.	Para que se cumpla lo establecido con el fabricante	En la automóvil	En automóvil estacionarse, secuencia	Mecánico, por experiencia	Se inspecciona si las correas están bien templadas
40	Se traslada al área de lavado y engrase.	Para que el automóvil quede limpio	En área de mantenimiento	Secuencia	Mecánico, por experiencia	Se agrega champú y agua
41	realizamos el lavado y engrase	Para que el automóvil quede limpio	Área de lavado	Secuencia	Mecánico, por experiencia	Se agrega champú y agua
42	Se traslada a la zona de entrega	Para concluir con el servicio de mantenimiento	Área de entrega	Secuencia	Mecánico, por experiencia	Se factura el servicio y se llena el cuadernos servicio

Fuente: Elaboración propia sacado de las actividades de la empresa Asistencia y Mecánica Automotriz – Mitsubishi S.R.L.

En la tabla 15, se puede observar la primera fase del análisis de interrogación para el mantenimiento automotriz el cual va dirigidos a los técnicos encargados del servicio (Tareas del 37 al 42) que abarca las interrogantes necesarias para describir los métodos de trabajo actuales. Luego de haber planteado las interrogantes para describir los métodos de trabajo, se procedió a entablar las preguntas para evaluar alternativas de mejora.

Tabla 17: Segunda fase del análisis de interrogación del mantenimiento automotriz – Tareas del (1 al 6).

Tarea	¿Qué se hace ahora?	¿Qué otra cosa podría hacerse? ¿Qué debería hacerse?	¿En qué otro lugar podría hacerse? ¿Dónde debería hacerse?	¿Cuándo podría hacerse? ¿Cuándo debería hacerse?	¿Qué otra persona podría hacerlo? ¿Quién debería hacerlo?	¿De qué otro modo podría hacerse? ¿Cómo debería hacerse?
1	Se ubica el vehículo en zona de trabajo.	Lo mismo	Mismo lugar	Lo mismo	Mecánico	Según procedimiento
2	Inspección del automóvil para verificar las herramientas a utilizar	Lo mismo	Mismo lugar	Lo mismo	Mecánico.	Según procedimiento
3	El técnico se dirige al tablero por herramientas.	Se debe colocar las herramientas a la mano del mecánico (zanja)	Donde se drena el aceite(zanja)	Actividad externa	Mecánico.	Con un carro porta herramientas
4	Seleccionar la herramienta que va utilizar en el mantenimiento.	Lo mismo	Mismo lugar	Lo mismo	Mecánico.	Según procedimiento
5	Regresa al área de mantenimiento a empezar el servicio.	Se debe colocar las herramientas a la mano del mecánico (zanja)	Donde se drena el aceite(zanja)	Actividad externa	Mecánico.	Con un carrito de herramientas
6	Retira los protectores y se drena el aceite del motor.	Lo mismo	Mismo lugar	Lo mismo	. Mecánico.	Según procedimiento

Fuente: Elaboración propia sacado de las actividades de la empresa Asistencia y Mecánica Automotriz – Mitsubishi S.R.L.

En la Tabla 16, se puede apreciar que algunas tareas se pueden mejorar para agilizar el mantenimiento automotriz dentro del área de mantenimiento.

Tabla 18: Segunda fase del análisis de interrogación para el mantenimiento automotriz – Tareas del (7 al 12).

Tarea	¿Qué se hace ahora?	¿Qué otra cosa podría hacerse? ¿Qué debería hacerse?	¿En que otro lugar podría hacerse? ¿Dónde debería hacerse?	¿Cuándo podría hacerse? ¿Cuándo debería hacerse?	¿Qué otra persona podría hacerlo? ¿Quién debería hacerlo?	¿De qué otro modo podría hacerse? ¿Cómo debería hacerse?
7	Se dirige al almacén para solicitar repuestos para el servicio.	Colocar los filtros en donde se realiza el mantenimiento (zanja)	En donde se realiza el servicio (zanja)	Actividad externa	Mecánico.	Colocamos los filtros cerca del técnico (zanja)
8	Regresa del almacén a continuar con el servicio.	Colocar los filtros en donde se realiza el mantenimiento (zanja)	En donde se realiza el servicio (zanja)	Actividad externa	Mecánico.	Colocar los filtros cerca del técnico (zanja)
9	Retira el filtro de aceite y se traslada al área de aceite reciclado	Implementar un carrito recolector de aceite usado	En el área de drenado de aceite (zanja)	Cuando se realiza el mantenimiento	Mecánico.	Implementar un carrito recolector de aceite usado en el área de drenado de aceite (zanja)
10	Colocan los componentes nuevos (filtro de aceite y aire).	Lo mismo	Mismo lugar	Lo mismo	Mecánico.	Según procedimiento
11	Procede al llenado del aceite de motor.	Lo mismo	Mismo lugar	Lo mismo	Mecánico.	Según procedimiento
12	Desmonta el filtro de combustible.	Lo mismo	Mismo lugar	Lo mismo	Mecánico.	Según procedimiento

Fuente: Elaboración propia sacado de las actividades de la empresa Asistencia y Mecánica Automotriz – Mitsubishi S.R.L.

En la Tabla 17 se puede apreciar que algunas tareas se pueden mejorar para agilizar el mantenimiento automotriz dentro del área de mantenimiento.

Tabla 19: Segunda fase del análisis de interrogación para el mantenimiento automotriz – Tareas del (13 al 18).

Tarea	¿Qué se hace ahora?	¿Qué otra cosa podría hacerse? ¿Qué debería hacerse?	¿En que otro lugar podría hacerse? ¿Dónde debería hacerse?	¿Cuándo podría hacerse? ¿Cuándo debería hacerse?	¿Qué otra persona podría hacerlo? ¿Quién debería hacerlo?	¿De qué otro modo podría hacerse? ¿Cómo debería hacerse?
13	Se dirige a la zona de lavado a lavar la porta filtro.	Lo mismo	Mismo lugar	Lo mismo	Mecánico.	Según procedimiento
14	Lava el por filtro y se instala el filtro de combustible nuevo.	Lo mismo	Mismo lugar	Lo mismo	Mecánico.	Según procedimiento
15	Drena el aceite de transmisión delantera.	Lo mismo	Mismo lugar	Lo mismo	Mecánico.	Según procedimiento
16	Se dirige al almacén a solicitar el aplicador de aceite de transmisión.	Colocar el aplicador el área de drenado de aceite (zanja)	Establecer el aplicador en el área de drenado de aceite (zanja)	Actividad externa	Mecánico.	Colocar aplicador en el área de drenado (zanja)
17	Regresa al área de mantenimiento a llenar el aceite de transmisión.	Colocar el aplicador el área de drenado de aceite (zanja)	Establecer el aplicador en el área de drenado de aceite (zanja)	Actividad externa	Mecánico.	Colocar aplicador en el área de drenado (zanja)
18	Drena y se remplace el aceite caja de cambios.	Lo mismo	Mismo lugar	Lo mismo	Mecánico.	Según procedimiento

Fuente: Elaboración propia sacado de las actividades de la empresa Asistencia y Mecánica Automotriz – Mitsubishi S.R.L.

En la Tabla 18, se puede apreciar que algunas tareas se pueden mejorar para agilizar el mantenimiento automotriz dentro del área de mantenimiento.

Tabla 20: Segunda fase del análisis de interrogación para el mantenimiento automotriz– Tareas del (19 al 24).

Tarea	¿Qué se hace ahora?	¿Qué otra cosa podría hacerse? ¿Qué debería hacerse?	¿En que otro lugar podría hacerse? ¿Dónde debería hacerse?	¿Cuándo podría hacerse? ¿Cuándo debería hacerse?	¿Qué otra persona podría hacerlo? ¿Quién debería hacerlo?	¿De qué otro modo podría hacerse? ¿Cómo debería hacerse?
19	Drena y se reemplaza el aceite de caja de transferencia.	Lo mismo	Mismo lugar	Lo mismo	Mecánico.	Según procedimiento
20	Drena y se reemplaza el aceite de corona posterior.	Lo mismo	Mismo lugar	Lo mismo	Mecánico.	Según procedimiento
21	Drena y se reemplaza el líquido refrigerante de motor.	Lo mismo	Mismo lugar	Lo mismo	Mecánico.	Según procedimiento
22	. Drena y se reemplaza el líquido de embrague.	Lo mismo	Mismo lugar	Lo mismo	Mecánico.	Según procedimiento
23	Purgar el aire del sistema de embrague.	Lo mismo	Mismo lugar	Lo mismo	Mecánico.	Según procedimiento
24	Se transporta al vehículo al área de desmontaje de componentes.	Lo mismo	Mismo lugar	Lo mismo	Mecánico.	Según procedimiento

Fuente: Elaboración propia sacado de las actividades de la empresa Asistencia y Mecánica Automotriz – Mitsubishi S.R.L.

Tabla 21: Segunda fase del análisis de interrogación para el mantenimiento automotriz – Tareas del (25 al 30).

Tarea	¿Qué se hace ahora?	¿Qué otra cosa podría hacerse? ¿Qué debería hacerse?	¿En que otro lugar podría hacerse? ¿Dónde debería hacerse?	¿Cuándo podría hacerse? ¿Cuándo debería hacerse?	¿Qué otra persona podría hacerlo? ¿Quién debería hacerlo?	¿De qué otro modo podría hacerse? ¿Cómo debería hacerse?
25	Calzar el vehículo y retirar las 4 ruedas.	Lo mismo	Mismo lugar	Lo mismo	Mecánico.	Según procedimiento
26	Procede al desmontaje de los palieres R y L de la 4x4.	Lo mismo	Mismo lugar	Mismo lugar	Mecánico.	Según procedimiento
27	Se traslada a la mesa de trabajo.	Lo mismo	Mismo lugar	Mismo lugar	Mecánico.	Según procedimiento
28	Se dirige a comprar disolvente.	Se debe tener el disolvente a la mano cuando empieza el servicio	El disolvente ya debe estar en el área de mantenimiento	Actividad externa	Mecánico.	Se debe tener el disolvente en cuando empieza el servicio
29	Desarma los componentes del palier.	Lo mismo	Mismo lugar	Mismo lugar	Mecánico.	Según procedimiento
30	Se dirige al almacén a solicitar grasa y sellos.	Se tiene que entregar los repuestos al técnico cuando empieza el servicio	Todos los repuestos tienen que estar cuando empieza el servicio	Actividad externa	Mecánico.	Colocando todos los repuestos en el ala mano del técnico cuando empieza el servicio

Fuente: Elaboración propia sacado de las actividades de la empresa Asistencia y Mecánica Automotriz – Mitsubishi S.R.L.

En la Tabla 20 se puede apreciar que algunas tareas se pueden mejorar para agilizar el mantenimiento automotriz dentro del área de mantenimiento.

Tabla 22: Segunda fase del análisis de interrogación para el mantenimiento automotriz – Tareas del (31 al 36).

Tarea	¿Qué se hace ahora?	¿Qué otra cosa podría hacerse? ¿Qué debería hacerse?	¿En que otro lugar podría hacerse? ¿Dónde debería hacerse?	¿Cuándo podría hacerse? ¿Cuándo debería hacerse?	¿Qué otra persona podría hacerlo? ¿Quién debería hacerlo?	¿De qué otro modo podría hacerse? ¿Cómo debería hacerse?
31	Ensamblamos los palieres y engrasamos.	Lo mismo	Mismo lugar	Mismo lugar	Mecánico.	Según procedimiento
32	Los palieres son trasladados al vehículo.	Lo mismo	Mismo lugar	Mismo lugar	Mecánico..	Según procedimiento
33	Los palieres se instalan al vehículo	Lo mismo	Lo mismo	Mismo lugar	Mecánico.	Según procedimiento
34	Purgar el sistema de freno delos 4 ladas.	Lo mismo	Lo mismo	Mismo lugar	Mecánico.	Según procedimiento
35	Se procede a revisar las pastillas y zapatas de freno.	Lo mismo	Lo mismo	Mismo lugar	Mecánico.	Según procedimiento
36	Colocamos las 4 ruedas al vehículo y quitamos las calzas	Lo mismo	Lo mismo	Mismo lugar	Mecánico.	Según procedimiento

Fuente: Elaboración propia sacado de las actividades de la empresa Asistencia y Mecánica Automotriz – Mitsubishi S.R.L.

En la Tabla 21, se puede apreciar que algunas tareas se pueden mejorar para agilizar el mantenimiento automotriz dentro del área de mantenimiento.

Tabla 23: Segunda fase del análisis de interrogación para el mantenimiento automotriz – Tareas del (37 al 42).

Tarea	¿Qué se hace ahora?	¿Qué otra cosa podría hacerse? ¿Qué debería hacerse?	¿En que otro lugar podría hacerse? ¿Dónde debería hacerse?	¿Cuándo podría hacerse? ¿Cuándo debería hacerse?	¿Qué otra persona podría hacerlo? ¿Quién debería hacerlo?	¿De qué otro modo podría hacerse? ¿Cómo debería hacerse?
37	Drenar el sistema de servo dirección y desmontar su depósito.	Lo mismo	Lo mismo	Mismo lugar	Mecánico.	Según procedimiento
38	Colocar el depósito de servo dirección y agregar aceite hidráulico.	Lo mismo	Lo mismo	Mismo lugar	Mecánico.	Según procedimiento
39	Inspeccionar la tensión de correas de ventilación y aire a.c. .	Lo mismo	Lo mismo	Mismo lugar	Mecánico.	Según procedimiento
40	Se traslada al área de lavado y engrase.	Lo mismo	Lo mismo	Mismo lugar	Mecánico.	Según procedimiento
41	Realizamos el lavado y engrase .	Lo mismo	Lo mismo	Lo mismo	Mecánico.	Según procedimiento
42	Se traslada a la zona de entrega	Lo mismo	Lo mismo	Lo mismo	Mecánico.	Según procedimiento

Fuente: Elaboración propia sacado de las actividades de la empresa Asistencia y Mecánica Automotriz – Mitsubishi S.R.L.

En la Tabla 22 se puede apreciar que algunas tareas se pueden mejorar para agilizar el mantenimiento automotriz dentro del área de mantenimiento

Tabla 24: Resumen de análisis por interrogación para el mantenimiento automotriz.

	Tareas	¿Se eliminó algo?	¿Se combinó algo?	¿Se ordenó algo?	¿Se simplificó algo?
1	Se ubica el vehículo en zona de trabajo.	NO			
2	Inspección del automóvil para verificar las herramientas a utilizar	NO			
3	El técnico se dirige al tablero por herramientas.	SI			
4	Seleccionar las herramientas que va utilizar en el mantenimiento.	NO			
5	Regresa al área de mantenimiento a empezar el servicio.	SI			
6	Retira los protectores y se drena el aceite del motor.	NO			
7	Se dirige al almacén para a solicitar repuesto para el servicio.	SI			
8	Regresa del almacén a continuar con el servicio.	SI			
9	Retira el filtro de aceite, y se traslada al área de aceite reciclados				SI
10	Colocan lo compones nuevos (filtro de aceite y aire).	NO			
11	Procede al llenado del aceite de motor.	NO			
12	Desmonta el filtro de combustible.	NO			
13	Se dirige a la zona de lavado a lavar el porta filtro.	NO			
14	Lava el por filtro y se instala el filtro de combustible nuevo.	NO			
15	Drena el aceite de transmisión delantera.	NO			
16	Se dirige al almacén a solicitar el aplicador de aceite de transmisión.	SI			
17	Regresa al área de mantenimiento a llenar el aceite de transmisión.	SI			
18	Drena y se reemplaza el aceite caja de cambios.	NO			
19	Drena y se reemplaza el aceite de caja de transferencia.	NO			
20	Drena y se reemplaza el aceite de corona posterior.	NO			
21	Drena y se reemplaza el líquido refrigerante de motor.	NO			
22	Drena y se reemplaza el líquido de embrague.	NO			
23	Purgar el aire del sistema de embrague.	NO			
24	Se transporta al vehículo al área de desmontaje de componentes.	NO			
25	Calzar el vehículo y retirar las 4 ruedas.	NO			
26	Procede al desmontaje de los palieres Ry L de la 4x4				SI
27	Se traslada a la mesa de trabajo.	NO			
28	Se dirige a comprar disolvente.	SI			
29	Desarma los componentes del palier.	NO			
30	Se dirige al almacén a solicitar grasa y sellos.	SI			
31	Ensamblamos los palieres y engrasamos.				SI
32	Los palieres son trasladados al vehículo.	NO			
33	Los palieres se instalan al vehículo				SI
34	Purgar el sistema de freno de los 4 lados.	NO			
35	Se procede a revisar las pastillas y zapatas de freno.	NO			
36	Colocamos las 4 ruedas al vehículo y quitamos las calzas	NO			
37	Drenar el sistema de servo dirección y desmontar su depósito.	NO			
38	Colocar el depósito de servo dirección y agregar aceite hidráulico.	NO			
39	Inspeccionar la tensión de correas de ventilación y aire acondicionado	NO			
40	Se traslada al área de lavado y engrase.	NO			
41	Realizamos el lavado y engrase	NO			
42	Se traslada a la zona de entrega	NO			

El análisis de interrogación realizado nos permite identificar las actividades que no brindan valor en el servicio de mantenimiento automotriz enfocados en eliminar, combinar ordenar, y simplificar tareas; tal como puede apreciar en la segunda fase del interrogatorio.

Tabla 25: Actividades que no brindar valor al proceso de mantenimiento de la empresa Asistencia y Mecánica Automotriz.

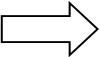

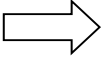

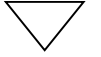

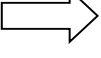

ITEM	ACTIVIDADES	SÍMBOLO
1	El técnico se dirige al tablero por herramientas.	
2	Regresa al área de mantenimiento a empezar el servicio.	
3	Se dirige al almacén para a solicitar repuesto para el servicio.	
4	Regresa del almacén a continuar con el servicio.	
5	Se dirige al almacén a solicitar el aplicador de aceite de transmisión.	
6	Regresa al área de mantenimiento a llenar el aceite de transmisión.	
7	Se dirige a comprar disolvente.	
8	Se dirige al almacén a solicitar grasa y sellos.	
Actividades que no brindan valor		8

Tabla 26: Números de actividades que brindan y no brindan valor al mantenimiento automotriz.


AV= Actividades que brindan valor	34
TA= Total de actividades	42
AV= TA - ANV	

De las cuales, 34 de ellas generan valor y 8 no generan valor al servicio de mantenimiento de la empresa Asistencia Mecánica Mitsubishi.

$$\frac{\text{Tiempo muerto} = \text{Actividades improductivas} = 8}{\text{Total, de actividades} = 42} \times 100 = 20 \%$$

Así se determinó que el 20% del total de actividades son consideradas como tiempos muertos.

Habiéndose determinado, con el análisis de interrogación, las actividades que se pueden mejorar se procedió a realizar el cursograma con el método propuesto para mantenimiento mecánico automotriz.

		EMPRESA ASISTENCIA Y MECÁNICA AUTOMOTRIZ MITSUBISHI	
		Registro: 1 - Mejora de método Empieza : Recepción de vehículo en zona de trabajo Termina: Traslado a zona de despacho fecha de elaboración : 09/10/2018	
Actividad: Mantenimiento automotriz Lugar: Taller de mantenimiento Elaborado por : Juan Alvites y Freddy Alvarez			

Actividades						Diagrama de procesos despues		Observaciones
N°	Oper	trans	Insp	Demo	Alma	Tiempo (min)	Distancia (mts)	
1	O	⇒	□	D	▽	3		Se ubica el vehículo en zona de trabajo.
2	O	⇒	□	D	▽	10		Inspección del automóvil para verificar las herramientas a utilizar
3	O	⇒	□	D	▽	10		Retira los protectores y se drena el aceite del motor.
4	O	⇒	□	D	▽	7		Retira el filtro de aceite, y se traslada al área de aceites reciclados
5	O	⇒	□	D	▽	10		Colocan lo compones nuevos (filtro de aceite y aire).
6	O	⇒	□	D	▽	7		Procede al llenado del aceite de motor.
7	O	⇒	□	D	▽	7		Desmonta el filtro de combustible.
8	O	⇒	□	D	▽	2		Se dirige a la zona de lavado a lavar el porta filtro.

Continuación del diagrama de análisis de operaciones

9	○	⇒	□	D	▽	10		Lava el por filtro y se instala el filtro de combustible nuevo.
10	○	⇒	□	D	▽	8		Drena el aceite de transmisión delantera.
11	○	⇒	□	D	▽	9		Drena y se reemplaza el aceite caja de cambios.
12	○	⇒	□	D	▽	9		Drena y se reemplaza el aceite de caja de transferencia.
13	○	⇒	□	D	▽	12		Drena y se reemplaza el aceite de corona posterior.
14	○	⇒	□	D	▽	10		Drena y se reemplaza el líquido refrigerante de motor.
15	○	⇒	□	D	▽	12		Drena y se reemplaza el líquido de embrague.
16	○	⇒	□	D	▽	14		Purgar el aire del sistema de embrague.
17	○	⇒	□	D	▽	3		Se transporta al vehículo al área de desmontaje de componentes.
18	○	⇒	□	D	▽	18		calzar el vehículo y retirar las 4 ruedas.
19	○	⇒	□	D	▽	22		Procede al desmontaje de los palieres R y L de la 4x4.
20	○	⇒	□	D	▽	2		Se traslada a la mesa de trabajo.
21	○	⇒	□	D	▽	25		Desarma los componentes del palier.
22	○	⇒	□	D	▽	20		Ensamblamos los palieres y engrasamos.
23	○	⇒	□	D	▽	3		Los palieres son trasladados al vehículo.
24	○	⇒	□	D	▽	27		Los palieres se instalan al vehículo
25	○	⇒	□	D	▽	18		Purgar el sistema de freno delos 4 ladas.
26	○	⇒	□	D	▽	15		Se procede a revisar las pastillas y zapatas de freno.
27	○	⇒	□	D	▽	8		Colocamos las 4 ruedas al vehículo y quitamos las calzas
28	○	⇒	□	D	▽	18		Drenar el sistema de servo dirección y desmontar su depósito.
29	○	⇒	□	D	▽	10		Colocar el depósito de servo dirección y agregar aceite hidráulico.
30	○	⇒	□	D	▽	6		Inspeccionar la tensión de correas de ventilación y aire ac.
31	○	⇒	□	D	▽	3		Se traslada al área de lavado y engrase.
32	○	⇒	□	D	▽	30		Realizamos el lavado y engrase
33	○	⇒	□	D	▽	3		Se traslada a la zona de entrega
total						371		

Figura 8: Cursograma analítico para el método propuesto en el servicio de mantenimiento automotriz.

Fuente: Empresa Asistencia y Mecánica Mitsubishi

En la Figura 8, se demuestra que, con el método propuesto, para el servicio de mantenimiento automotriz, se reducen 6 transportes y 2 almacén de la misma manera el tiempo de ejecución se reduce a 90 minutos.

Diagrama de recorrido después de la mejora

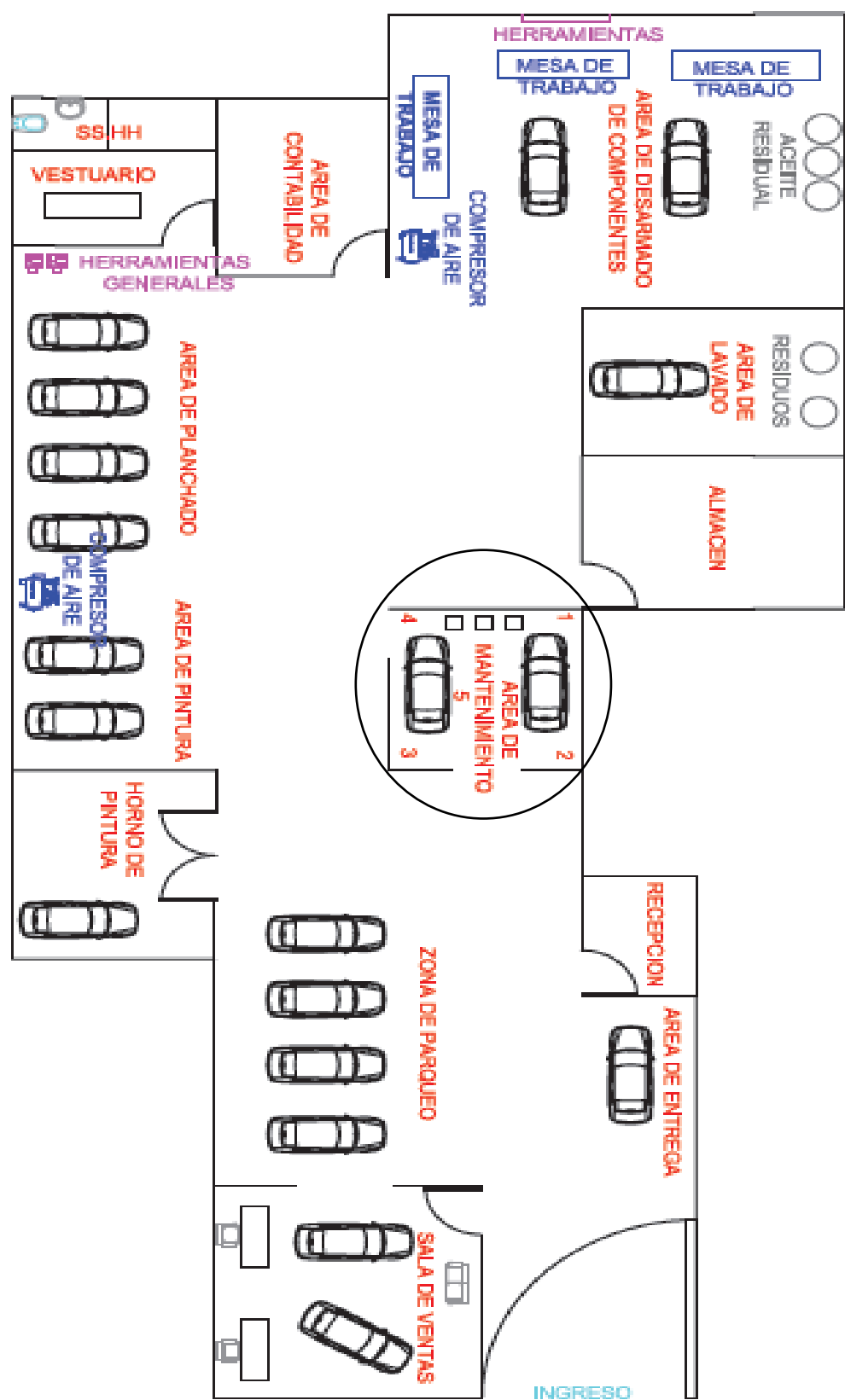


Figura 9: Elaboración Propia

Se observa en la figura 9, las mejoras de método de trabajo que se optó al realizar en la implementación del nuevo método, dichas actividades no brindaban valor al servicio una de ellas eran los transportes. (Ver anexo 9)

Luego de haber identificado las mejoras en los métodos de trabajo fue necesario realizar una capacitación al personal involucrado en el servicio de mantenimiento automotriz de la empresa Asistencia y Mecánica Automotriz Mitsubishi, tal como se muestra en la Figura 8.



Figura 10: Capacitación al personal del área del personal de mantenimiento sobre métodos de trabajo para el servicio de mantenimiento automotriz.

Aplicación del estudio del estudio de tiempos en el área de mantenimiento automotriz.

Luego de haber determinado las mejoras en los métodos de trabajo, para optimizar las actividades que no brindan valor al servicio de mantenimiento automotriz; fue necesario estandarizar los tiempos.

Tabla 27: Número de observaciones

N°	Actividades del mantenimiento automotriz																	
	Ob.1	Ob.2	Ob.3	Ob.4	Ob.5	Ob.6	Ob.7	Ob.8	Ob.9	Ob.10	Ob.11	Ob.12	Ob.13	Ob.14	Ob.15	Ob.16	Ob.17	Ob.18
1 se ubica el vehículo en zona de trabajo.	3	4	3	4	4	3	3	4	3	4	4	3	3	4	3	4	3	4
2 Inspección del automóvil para verificar las herramientas a utilizar	10	9	10	11	8	9	10	9	11	8	9	11	10	9	11	10	8	10
3 Retira los protectores y se drena el aceite del motor.	10	9	10	11	8	9	10	9	11	8	9	11	10	9	11	10	8	10
4 Retira el filtro de aceite, aire y se reemplaza por unos nuevo.	7	6	7	8	7	7	7	7	7	7	8	7	7	7	7	7	7	7
5 Colocan lo compones nuevos (filtro de aceite y aire).	10	9	10	11	8	9	10	9	11	8	9	11	10	9	11	10	8	10
6 Procede al llenado del aceite de motor.	7	6	7	8	7	7	7	7	7	7	8	7	7	7	7	7	7	7
7 Desmonta el filtro de combustible.	7	6	7	8	7	7	7	7	7	7	8	7	7	7	7	7	7	7
8 Se dirige a la zona de lavado a lavar el porta filtro.	2	1	2	2	3	2	2	2	3	2	2	3	2	2	2	2	2	2
9 Lava el por filtro y se instala el filtro de combustible nuevo.	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
10 Drena el aceite de transmisión delantera.	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8
11 Drena y se reemplaza el aceite caja de cambios.	9	9	9	9	9	9	9	10	9	9	8	9	9	9	10	9	9	8
12 Drena y se reemplaza el aceite de caja de transferencia.	9	10	9	8	9	9	9	9	9	9	9	9	10	9	9	8	9	9
13 Drena y se reemplaza el aceite de corona posterior.	12	12	12	12	11	13	12	12	12	12	12	11	13	12	12	12	12	12
14 Drena y se reemplaza el líquido refrigerante de motor.	10	10	11	10	9	10	10	10	10	11	10	10	9	10	10	10	10	10
15 Drena y se reemplaza el líquido de embrague.	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12
16 Pugar el aire del sistema de embrague.	14	15	15	16	15	16	15	15	15	15	14	15	15	15	15	15	15	15
17 Se transporta al vehículo al área de desmontaje de componentes.	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
18 calzar el vehículo y retirar las 4 ruedas.	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18
19 Procede al desmontaje de los palieres R y L de la 4x4.	22	21	21	23	25	22	22	21	23	23	23	22	20	21	21	22	22	22
20 Se traslada a la mesa de trabajo.	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
21 Desarma los componentes del palier.	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25
22 Ensablamos los palieres y engrasamos.	20	19	20	20	21	20	20	22	20	20	21	19	20	21	21	21	21	20
23 los paliers son trasladados al vehículo.	3	3	2	2	3	3	3	2	3	3	3	4	4	4	3	4	3	4
24 los palieres se instalan al vehículo	27	28	27	27	27	26	26	26	27	27	27	28	27	28	27	27	27	27
25 Purgar el sistema de freno delos 4 lados.	18	18	18	18	17	18	18	19	18	18	18	18	18	19	18	18	18	17
26 Se procede a revisar las pastillas y zapatas de freno.	15	15	15	14	15	16	15	15	15	15	15	15	15	14	15	15	15	15
27 Colocamos las 4 ruedas al vehículo y quitamos las calzas	8	9	10	10	9	10	10	10	10	9	10	10	9	10	10	10	10	9
28 Drenar el sistema de servo dirección y desmontar su depósito.	18	19	18	18	19	18	19	19	18	19	18	18	19	19	18	19	20	18
29 Colocar el depósito de servo dirección y agregar aceite hidráulico.	10	10	9	10	11	10	11	9	10	10	9	9	10	10	10	10	11	10
30 Inspeccionar la tensión de correas de ventilación y aire ac.	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
31 Se traslada al área de lavado y engrase.	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
32 realizamos el lavado y engrase	30	29	28	30	29	30	28	30	29	28	30	29	28	29	28	30	29	29
33 Se traslada a la zona de entrega	3	3	4	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
TIEMPO TOTAL=	371	367	371	381	371	373	373	373	378	369	374	376	372	374	376	377	371	372

$$n = \left(\frac{40 \sqrt{n' \sum x^2 - (\sum x)^2}}{\sum x} \right)^2$$

X	X ²
30	900
24	576
30	900
30	900
24	576
Σ: 138	Σ: 3852

$$n = \left(\frac{40 \sqrt{5(3852) - (138)^2}}{138} \right)^2$$

N=18.1474
= 18 observaciones

Tabla 28: Resultado de las observaciones obtenidas.

Promedio min	Valorizacion %	Tiempo Basico	Suplemento 10%	Tiem . Estandar
3	75	2,6	0,18	2,77
10	75	7,2	0,51	7,74
10	75	7,2	0,51	7,74
7	75	5,3	0,37	5,66
10	75	7,2	0,51	7,74
7	75	5,3	0,37	5,66
7	75	5,3	0,37	5,66
2	75	1,6	0,11	1,69
10	75	7,5	0,53	8,03
8	75	6,0	0,42	6,42
9	75	6,8	0,47	7,22
9	75	6,8	0,47	7,22
12	75	9,0	0,63	9,63
10	75	7,5	0,53	8,03
4	75	3,0	0,21	3,21
15	75	11,3	0,79	12,04
3	75	2,3	0,16	2,41
18	75	13,5	0,95	14,45
22	75	16,5	1,16	17,70
2	75	1,5	0,11	1,61
25	75	18,8	1,31	20,06
20	75	15,3	1,07	16,37
3	75	2,3	0,16	2,49
27	75	20,3	1,42	21,67
18	75	13,5	0,95	14,45
15	75	11,3	0,79	12,04
10	75	7,2	0,50	7,70
19	75	13,9	0,97	14,89
10	75	7,5	0,53	8,03
6	75	4,5	0,32	4,82
3	75	2,3	0,16	2,41
29	75	21,8	1,53	23,35
3	75	2,3	0,16	2,49
366			Tien.Estan(min) =	293,35
			Tien.Estan(hrs) =	4,89

HOMBRE

SUPLEM. BASE FATIGA	2%
NECESIDAD PERSONAL	2%
TRABAJAR DE PIE	2%
MALA ILUMINACIÓN	0%
USO DE FUERZA	3%
NIVEL DE RUIDO	1%
TOTAL SUPLEMENTOS	10%

Fuente: Observaciones del tiempo de trabajo en las actividades, en la empresa Asistencia y Mecánica Automotriz Mitsubishi.

En la Tabla 27, se determina que el tiempo estándar, para el mantenimiento automotriz, es 293.35 minutos.

3.4 Ejecutar el control en la mejora del método de trabajo.

Evaluación de la productividad en el servicio de mantenimiento automotriz después de la implantación del nuevo método.

Para determinar el incremento de la productividad se evaluó el método de trabajo propuesto luego de haber analizado las operaciones con los cursogramas, identificando las mejoras con el análisis de interrogación y estandarizado los tiempos con el tiempo estándar.

Tabla 29: Eficiencia y eficacia del servicio de mantenimiento automotriz del nuevo método de trabajo. (Después de la mejora).

Día	Mant. Real	Mant. Progr.	Eficacia	DIA	Horas trab.	Horas totales	Eficiencia
1	1	8	13%	1	16.07	40	40%
2	7	8	88%	2	36.4	40	91%
3	6	8	75%	3	34.28	40	86%
4	5	8	63%	4	28.21	40	71%
5	6	8	75%	5	36.42	40	91%
6	7	8	88%	6	37.8	40	95%
7	4	8	50%	7	24.28	40	61%
8	7	8	88%	8	34.28	40	86%
9	7	8	88%	9	32.49	40	81%
10	4	8	50%	10	24.28	40	61%
11	5	8	63%	11	30.35	40	76%
12	8	8	100%	12	28.56	40	71%
13	4	8	50%	13	39.7	40	99%
14	5	8	63%	14	20.21	40	51%
15	6	8	75%	15	35.2	40	88%
16	6	8	75%	16	36.42	40	91%
17	5	8	63%	17	37.8	40	95%
18	4	8	50%	18	24.28	40	61%
19	5	8	63%	19	21.8	40	55%
20	3	8	38%	20	38.1	40	95%
21	6	8	75%	21	33.5	40	84%
22	4	8	50%	22	24.28	40	61%
23	8	8	100%	23	27.1	40	68%
24	6	8	75%	24	36.42	40	91%
25	7	8	88%	25	39.5	40	99%
26	7	8	88%	26	22.49	40	56%
27	5	8	63%	27	30.35	40	76%
28	7	8	88%	28	39.49	40	99%
29	6	8	75%	29	36.5	40	91%
30	8	8	100%	30	39.5	40	99%
Promedio			70%	Promedio			79%

Fuente: Empresa Asistencia y Mecánica Mitsubishi

$$\begin{aligned} \text{Eficacia} &= \\ &= (\text{N}^\circ \text{ O.T} / \text{O.P}) * 100 \\ \text{Eficacia} &= (6 / 8) * 100 \\ \text{Eficacia} &= 75\% \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Eficiencia} &= \\ &= (\text{H. Trabajadas} / \text{horas totales}) * 100 \\ \text{Eficiencia} &= (34,28 / 40) * 100 \\ \text{Eficiencia} &= 86\% \end{aligned}$$

Tabla 30: Productividad final (después de la mejora).

Día	Eficacia	Eficiencia	Productividad
1	13%	40%	5%
2	88%	91%	80%
3	75%	86%	64%
4	63%	71%	44%
5	75%	91%	68%
6	88%	95%	83%
7	50%	61%	30%
8	88%	86%	75%
9	88%	81%	71%
10	50%	61%	30%
11	63%	76%	47%
12	100%	71%	71%
13	50%	99%	50%
14	63%	51%	32%
15	75%	88%	66%
16	75%	91%	68%
17	63%	95%	59%
18	50%	61%	30%
19	63%	55%	34%
20	38%	95%	36%
21	75%	84%	63%
22	50%	61%	30%
23	100%	68%	68%
24	75%	91%	68%
25	88%	99%	86%
26	88%	56%	49%
27	63%	76%	47%
28	88%	99%	86%
29	75%	91%	68%
30	100%	99%	99%
	70%	79%	57%

Fuente: Empresa Asistencia y Mecánica Mitsubishi

La productividad se calculó:

Productividad = (Eficacia * Eficiencia) * 100

Productividad = (0,75 * 0,857) * 100

Productividad = 64%

En la Tabla 30, se ve la productividad calculada luego de la implementación, como resultado se obtuvo 57%

Tabla 31: Comparación de productividades.

Dia	Inicial			Mejorado		
	Eficacia	Eficiencia	Productividad	Eficacia	Eficiencia	Productividad
1	25%	24%	6%	13%	40%	5%
2	63%	70%	43%	88%	91%	80%
3	50%	38%	19%	75%	86%	64%
4	75%	79%	59%	63%	71%	44%
5	50%	49%	24%	75%	91%	68%
6	63%	91%	57%	88%	95%	83%
7	75%	73%	55%	50%	61%	30%
8	50%	49%	24%	88%	86%	75%
9	38%	60%	22%	88%	81%	71%
10	63%	61%	38%	50%	61%	30%
11	88%	86%	75%	63%	76%	47%
12	75%	73%	55%	100%	71%	71%
13	63%	61%	38%	50%	99%	50%
14	75%	73%	55%	63%	51%	32%
15	75%	73%	55%	75%	88%	66%
16	100%	98%	98%	75%	91%	68%
17	63%	66%	41%	63%	95%	59%
18	38%	37%	14%	50%	61%	30%
19	75%	93%	70%	63%	55%	34%
20	63%	64%	40%	38%	95%	36%
21	88%	86%	75%	75%	84%	63%
22	50%	49%	24%	50%	61%	30%
23	75%	73%	55%	100%	68%	68%
24	63%	61%	38%	75%	91%	68%
25	38%	37%	14%	88%	99%	86%
26	88%	86%	75%	88%	56%	49%
27	75%	56%	42%	63%	76%	47%
28	50%	42%	21%	88%	99%	86%
29	63%	61%	38%	75%	91%	68%
30	100%	98%	98%	100%	99%	99%
Promedio	65%	66%	46%	70%	79%	57%

Fuente: Empresa Asistencia y Mecánica Automotriz Mitsubishi

En la Tabla 31, se ve la productividad calculada previa a la implementación de la mejora en el servicio de mantenimiento automotriz, y de la misma manera la productividad obtenida luego de aplicar la mejora de método.

Antes de la mejora

Productividad = Eficacia * eficiencia

Productividad = 65* 66

Productividad = 46%

Después de la mejora

Productividad = Eficacia * eficiencia

Productividad = 70* 79

Productividad = 57%

Tabla 32: Resumen de productividad pre test – post test del servicio de mantenimiento de la empresa Asistencia y Mecánica Automotriz Mitsubishi.

	Eficacia	Eficiencia	Productividad
PRE TEST	65.00%	65.57%	45.68%
POST TEST	70.42%	78.84%	57.00%
CONTRIBUCIÓN	5.42%	13.27%	11.32%

Fuente: Elaboración propia

En la Tabla 32, se observa que la mejora de método logró incrementar, la productividad en el servicio de mantenimiento automotriz, un 13.27% de eficiencia, un 5.42% de eficacia y un 11.32% la productividad.

Contrastación de hipótesis

Inicialmente, para poder realizar la prueba de hipótesis, se tuvo que demostrar que los datos de la productividad presentaban un comportamiento normal y así poder hacer uso de una prueba paramétrica como la prueba t de Student y el coeficiente de Pearson.

Tabla 33. Prueba de normalidad para los valores de productividad obtenidos en la pre

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Eficacia	,157	30	,058	,952	30	,190
Eficiencia	,089	30	,200*	,972	30	,589
Productividad	,108	30	,200*	,954	30	,219

a. Corrección de la significación de Lilliefors

Fuente: SPSS

prueba

Tabla 34: Prueba de normalidad para los valores de productividad obtenidos en la post prueba

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Eficacia	,146	30	,103	,958	30	,269
Eficiencia	,089	30	,200*	,972	30	,589
Productividad	,114	30	,200*	,955	30	,226

a. Corrección de la significación de Lilliefors

Fuente: SPSS

En las Tablas 33 y 34, se puede observar los datos procesados en el SPSS. Al tener una muestra de 30 valores, se empleó la prueba Shapiro-Wilk donde la hipótesis nula que se utilizó fue: H_0 = Los datos obtenidos provienen de una distribución normal; mientras que la prueba alternativa fue: H_1 = Los datos obtenidos no provienen de una distribución normal. El nivel de significancia utilizado fue de 0.05 y los niveles de significancia obtenidos fueron superiores al 0.05 establecido; tanto para la eficacia, eficiencia y productividad. Es por ello, que se pudo determinar que los valores si presentaban un comportamiento normal lo cual indicaba como viable la utilización de la prueba t de Student y el coeficiente de Pearson.

Kolmogorov-Smirnov: muestras grandes (>30 individuos)

Shapiro-Wilk: muestras pequeñas (<30 individuos)

Criterio para determinar Normalidad:

Si $p\text{valor} \leq 0.05$, se tiene un comportamiento no paramétrico

Si $p\text{valor} > 0.05$, se tiene un comportamiento paramétrico.

Los resultados son analizados en el SPSS, comprobando su comportamiento paramétrico en las pruebas de normalidad.

Tabla 35: Comprobación de hipótesis por cada dimensión

Prueba	Diagnostico X1	Planeación X2	Implementación X3	Control X4	Variable dependiente Productividad Y	Coeficiente de Pearson del modelo R
Pre prueba	13	16	47	461	46	1.00
Post Prueba	9	14	39	371	57	
Coeficiente R por dimensión	1.00	1.00	1.00	1.00		

Fuente: SPSS

En la tabla 35, se puede observar que cada una de las variables tuvo una relación positiva fuerte respecto a la productividad ya que el valor de R fue igual a 1.

Posteriormente, se inició la contratación de hipótesis general ingresando los 30 datos al Minitab para establecer la relación entre las variables de la mejora de método y productividad.

	C1	C2	C3
1	6.1125	5.0219	
2	43.4375	79.6250	
3	19.0000	64.2750	
4	59.2500	44.0781	
5	24.4500	68.2875	
6	57.0313	82.6875	
7	55.0125	30.3500	
8	24.4500	74.9875	
9	22.4062	71.0719	

Figura 11: Ingreso de los 20 datos al Minitab 18 para las dimensiones de la mejora de método y productividad.

Fuente: Minitab

Tabla 36: Estadística descriptiva de la mejora de método y productividad

Estadísticas descriptivas			
Muestra	N	Media	Desv. Est.
Prod. inicial	30	45.68	23.81
Prod. Final	30	57.22	22.15

Fuente: Minitab 18

En la Tabla 36, se observa la media de 45.68 y la desviación estándar 23.81

El promedio de la productividad inicial estuvo en 45.68 y luego subió hasta 57.22 fueron 30 días antes y 30 días después, para la desviación estándar mediante que la productividad inicial estuvo entre 45.68 con una variación ± 22.15 .

Tabla 37: Estimación de la diferencia pareada de la mejora de método y productividad

Estimación de la diferencia pareada			
Media	Desv. Est.	Error estándar de la media	Límite superior de 95% para la diferencia_μ
-11.54	29.74	5.43	-2.31

Figura: Minitab 18

Tabla 37 diferencia_μ: media de (Prod. inicial - Prod. Final) la media es la diferencia - 11.54 y la desviación estándar que llega a 29.74 y el límite superior que es 5.43

Tabla 38: Prueba de hipótesis de la mejora de método y productividad.

Prueba t	
Hipótesis nula	H_0 : diferencia_μ = 0
Hipótesis alterna	H_1 : diferencia_μ < 0
Valor T	Valor p
-2.12	0.021

En la Tabla 38 se observa como los resultados permitieron rechazar la hipótesis nula y aceptar la hipótesis alterna donde el valor T fue de -2.12 y el valor p es 0.021.

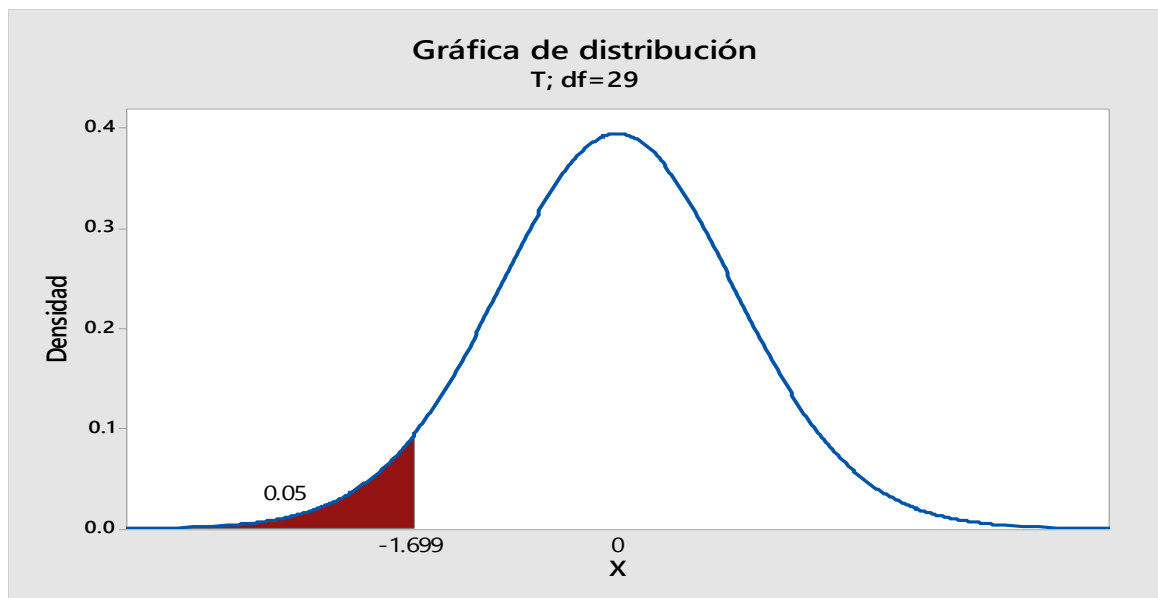


Figura 12: Grafica de distribución T para 29 grados de libertad.

Fuente: Minitab 18

El Minitab 18 arrojó un valor t experimental correspondiente a -2.12 del cual según el gráfico de la figura 10 cae en la zona sombreada de la distribución t lo cual indicaría que cae en la zona de rechazo y por otro lado la hipótesis alternativa debe ser aceptada adicionalmente el valor t indica que solo existía un 2.1 % de probabilidad de error de equivocarse al rechazar la hipótesis nula por lo tanto se determinó que la diferencia entre la productividad inicial y la productividad final fue significativa y estadísticamente importante.

IV. DISCUSIÓN

En el caso del diagnóstico situacional, como pre prueba del estudio, se pudo determinar que los problemas de baja productividad eran ocasionados por métodos inadecuados de trabajo. Dicho análisis surgió del uso de herramientas de ingeniería industrial tales como el diagrama de Pareto y el diagrama de causa y efecto (Ishikawa), los cuales mostraron como consecuencia que los valores de eficiencia y eficacia se encontraban en un 61% y 68% respectivamente, como promedio general de todas ordenes de trabajo en un periodo de 20 días. Según indicaba Niebel (2009): “el primer paso crucial tanto para el diseño de un nuevo método de trabajo como para la mejora de una operación existente es la identificación del problema de una manera clara y lógica de la misma forma que el operador utilice los recursos de la mejor manera óptima, para realizar un mejor trabajo en el menor tiempo”. Por otro lado, Gonzales, Carlos (2017) utilizó el diagrama de Pareto para graficar y analizar los problemas más frecuentes relevantes que se operaban en la línea de producción, de la empresa Servicios Generales Aropez S.A.C. lo cual Pareto también fue utilizado para determinar el mayor porcentaje de actividades que interrumpen en crecimiento de la productividad.

Entonces, la productividad general inicial de la empresa se encontraba en un promedio de 43%, habiéndose registrados un máximo de 63% y un mínimo de 23% durante el periodo de análisis. Dicho análisis, mostró una gran variabilidad respecto al rendimiento del personal operativo durante los mantenimientos ejecutados a las unidades de transporte de la marca representada por el taller. Gutiérrez (2014) menciona que, si los indicadores de productividad de una empresa se encuentran por debajo de los valores esperados o planificados, estos afectarían directamente la calidad del producto o del servicio ofertado; ya que un bajo rendimiento de los recursos de la empresa implicaba de manera directa problemas de desperdicios en el proceso. Otros autores, no emplearon el cálculo de la productividad partiendo de la eficiencia y eficacia, sino que por el contrario utilizaron indicadores para medir el rendimiento en función de los costos de la empresa. Fernández y Ramírez (2017), por ejemplo, determinaron la productividad de una empresa dedicada a distribución de agua utilizando una productividad global correspondiente a 0.2434 bidones por cada sol invertido en costos y gastos, así como una eficiencia económica de 2.434 soles la cual indicaba que por cada solo invertido se obtenía una ganancia de 1.434 soles. Dicha metodología, a pesar las diferencias, cumplió con los objetivos de ambos estudios.

Luego, se realizó el análisis de causa - efecto como herramienta de la calidad para la identificación de los problemas que perjudicaban la productividad (Cruelles, 2012). Entre las causas que se lograron identificar, como razones subyacentes a las operaciones de la empresa, aspectos relacionados a la mano de obra tales como la falta de capacitación del personal, las tardanzas y un bajo nivel de compromiso con los objetivos de la empresa. En los aspectos relaciones a la maquinaria, se pudo determinar problemas por fallas de compresoras por un inadecuado mantenimiento de las mismas y por el uso de herramientas usadas o desgastadas. Otro punto importante que se logró destacar fueron los materiales ya que se determinó un recurrente problema de falta de repuestos y un retraso en el abastecimiento de aditivos mecánicos. Luego, como aspecto más importante, se identificaron los problemas asociados a los métodos de trabajo, donde se pudo establecer que la ausencia de métodos formales y escritos de los mantenimientos ejecutados impactaba directamente sobre la productividad, asimismo, los métodos de trabajo de trabajo también presentaban tiempos improductivos. Por otro lado, Ulco (2015) realizó un análisis de causa raíz enfatizando el efecto sobre las demoras innecesarias el cual a su vez tenía un impacto directo sobre la productividad de la mano de obra en una empresa de calzado. Al respecto, dicho autor, pudo determinar que en el caso de la mano de obra el problema radicaba en la ausencia de ayuda de operadores, personal insuficiente y, respecto a los métodos de trabajo, logró identificar problemas en la toma de decisiones y la supervisión.

Una vez concluido el diagnostico situacional del servicio de mantenimiento automotriz, se emplearon los cursogramas incluidos en los diagramas de operaciones de proceso y los diagramas de análisis proceso, especificados por García (2009), todo ello con la finalidad de determinar y describir detalladamente cada una de las actividades, tareas o procesos en los que inicialmente se estaban brindando valor agregado al servicio brindado por la empresa, en ese sentido, se observó que las operaciones de la empresa automotriz constaban de 25 operaciones, 15 transportes, 3 esperas, 2 inspecciones, 2 almacenajes y se tomó un tiempo inicial de 461 minutos. Otros autores como Ruiz, Olga (2017) Título: Aplicación de estudio de métodos para la mejora en la productividad en la línea de producción de la empresa Skarly Seguridad S.A.C., utilizo herramientas de análisis, para el estudio de investigación, como diagrama de operaciones (DOP) diagrama de análisis de operaciones (DAP) que como resultado obtuvieron actividades que no brindar valor a su producción.

Posteriormente, el análisis interrogativo de las actividades identificadas permitió determinar 8 aspectos (20% del total de actividades analizadas) del proceso de atención los cuales no se le brindaba un valor agregado al servicio. Se logró determinar 6 transportes y 2 almacenajes los cuales se producían como parte de métodos inadecuados de trabajo y que podían ser mejorados. En concordancia con lo mencionado, la mejora incluyó la eliminación de: el transporte del técnico hacia el tablero por herramientas, colocación de del filtro de aceite en el área de aceite reciclados, traslado del operario para solicitar el aplicador de aceite, traslado del trabajador para realizar la compra de disolvente y el traslado del operador hacia el almacén para solicitar grasa y sellos. Otros autores referenciados, no presentaron un análisis interrogativo sobre el cual se pueda apreciar un pensamiento autocritico y detallado de cada una de las actividades incluidas de un proceso determinado. Alzate y Sánchez (2013), por ejemplo, presentaron una propuesta de mejora basada en: la implementación de la metodología 5s, ampliación del sitio de trabajo, división del trabajo, empleo de herramientas adecuadas, ubicación correcta de muebles y enseres, suministro de elementos de seguridad personal, empleo de soportes para el producto terminado, entre otros. Dicha mejora, en comparación con la presente investigación, resulta demasiado intuitiva, sin la argumentación necesaria y carente de una solidez analítica propia del método científico y de ingeniería.

Finalmente, la evaluación de la mejora de método de trabajos mostró que tuvo un impacto positivo sobre la productividad de la empresa automotriz. En el caso de la eficiencia, referida al aprovechamiento de los recursos (Krajewski, 2013), presentó un valor promedio inicial de 61% el cual tuvo un incremento hasta llegar a un promedio final de 71% demostrando una contribución del método del 10%. En el caso de la eficacia, denotada como el cumplimiento de metas u objetivos planteados indistintamente de los recursos empleados para tal fin (García, 2011), se inició con un promedio de 68% y se llegó hasta un promedio final 73% mostrando una contribución del 5%. La productividad general mostró un aumento del 9% pasando del 43% al 52%. Por su parte, Ulco (2015) mostró valores superiores en el incremento de la productividad ya que logró pasar la productividad de la mano de obra de 63% a 82% y la productividad de la maquinaria de 59% a 77%. Dichos resultados indican que la mejora de métodos implementada tuvo un mayor impacto y alcance en comparación con el presente estudio.

V. CONCLUSIONES

1. Con respecto al diagnóstico de la situación actual se determinó que la investigación será dirigida específicamente con respecto al método de trabajo que se está desarrollando, permitió definir las causas de los problemas más relevantes presentados en el servicio de mantenimiento automotriz. Y determinar la eficiencia 61%, eficacia 68. Así mismo, se concluyó que dicha productividad tenía 43%.
2. Con respecto a la planeación para efectuar la mejora de método de trabajo permitió al investigador conocer el procedimiento, las que herramientas que utilizará, el tiempo se realizará de cada uno de los pasos que se aplicará en el desarrollo del nuevo método.
3. Al realizar la aplicación de la mejora método de trabajo, se lograron disminuir actividades que no generaban valor durante el proceso de servicio de mantenimiento automotriz tales como: 6 transportes, 2 almacenes y 4 operaciones que fueron simplificadas, así mismo, como resultado se obtuvo 90 minutos que no brindaban valor al servicio
4. Como consecuencia positiva el método propuesto se logró incrementar la eficiencia y eficacia. También se pudo determinar que el tiempo estándar de un servicio de mantenimiento automotriz es de 293.35 minutos.
5. Como conclusión general del estudio, la mejora de métodos de trabajo implementada en el servicio de mantenimiento de la empresa Asistencia y Mecánica Automotriz Mitsubishi logró incrementar la productividad.

VI. RECOMENDACIONES.

1. La empresa debería aplicar las herramientas de diagnóstico cada seis meses y así poder evaluar constantemente las mejoras de los procesos, y capacitar al personal en cómo se deben usar las herramientas de control (diagrama de Pareto y diagrama de Ishikawa) de calidad para así poder realizar un diagnóstico de la situación actual de la empresa.
2. En la planeación de la empresa el supervisor debería elaborar la función de un planer y gestionar cada trabajo como un proyecto con rutas críticas y una serie de actividades que tiene que cumplir para que el servicio tenga un orden de cómo se tiene que realizar y quien lo tiene que ejecutar y en qué tiempo lo va realizar.
3. La implementación de programas de capacitación, en donde el personal tenga conocimiento de las herramientas a utilizar en el área de mantenimiento. Se elaborará un manual de mejora de método de trabajo donde describa paso a paso de cómo se debe realizar el mantenimiento para facilitar la capacitación de los técnicos al momento de realizar sus actividades.
4. Se realiza un control a detalle de las mejoras de trabajo en el área de mantenimiento, supervisando la ejecución y el cumplimiento de los tiempos establecidos de trabajo. implementando cámaras dentro del área para la supervisión del método y Controlar los tiempos del operario cuando realiza las actividades de mantenimiento.
5. En la mejora de método de trabajo ya establecido se debe incluir una demora planificada o un descanso entre mantenimiento con la finalidad del técnico pueda relajarse y cumplir con las tareas encomendadas y der más productivo.

REFERENCIAS

Referencias bibliográficas

ARANA Luis. Mejora de productividad en el área de producción de carteras en una empresa de accesorios de vestir y artículos de viaje. Perú, 2014, 251 pág.

DELGADO María. Diseño y propuesta de un plan de mejora en el proceso de impresión de carátula y ensamble de libros, en una empresa del ramo de la industria litográfica en el departamento de Guatemala. Guatemala, 2014, 123 pág.

GARCÍA Hugo. Aplicación de mejora de métodos de trabajo en la eficiencia de las operaciones en el área de recepción de una empresa ESPARRAGUERA. Perú, 2016, 120 pág.

GONZÁLES Ana. Mejora de procesos en la sección de limpieza de piezas aeronáuticas mediante la METODOLOGÍA DMAIC. España. 2014, 215 pág.

GONZÁLES Carlos. Implementación de mejora de proceso para incrementar la productividad en la empresa de servicios generales AROPEZ S.A.C, Chimbote 2016. Perú, 2016, 141, pág.

GONZÁLES Carlos.: Implementación de mejora de proceso para incrementar la productividad en la empresa de servicios generales AROPEZ S.A.C, Chimbote 2016. Perú, 2016, 141, pág.

GUARACA Segundo.: Mejora de la productividad, en la sección de prensado de pastillas, mediante el estudio de métodos y la medición del trabajo, de la fábrica de frenos automotrices EGAR S.A. Quito, 2015, 123 pág.

IBÁÑEZ, Christopher. Diseño de Propuestas de Mejora para el área de Producción en la empresa Puerto de Humos s.a. Chile, 2016, 111pag.

OROZCO Eduard. Plan de mejora para aumentar la productividad en el área de producción de la empresa CONFECCIONES DEPORTIVAS TODO SPORT. Perú, 2016, 188 pág.

REYES, Claudio. Propuesta de Mejora del Método de ensamblaje de motocicletas en una planta de producción guatemalteca. Guatemala, 2014. 180pag.

RUIZ Olga. Aplicación de estudio de métodos para la mejora en la productividad en la línea de producción de la empresa SKARLY SEGURIDAD S.A.C., CARABAYLLO, 2017. Perú, 2017, 236 pág.

RUIZ Olga. Aplicación de estudio de métodos para la mejora en la productividad en la línea de producción de la empresa SKARLY SEGURIDAD S.A.C., CARABAYLLO, 2017. Perú, 2017, 236 pág.

TORRES Karla. Aplicación de la ingeniería de métodos para la mejora de la productividad en la línea de producción de bandejas porta cables perforadas de la empresa FALUMSA S.R.L., LIMA, 2017. Perú, 2017, 160 pág.

.

ULCO Claudia. Aplicación de ingeniería de métodos en el proceso productivo de cajas de calzado para mejorar la productividad de mano de obra de la empresa INDUSTRIAS ART PRINT. Perú, 2015, 144, pág.

ULCO Claudia. Aplicación de ingeniería de métodos en el proceso productivo de cajas de calzado para mejorar la productividad de mano de obra de la empresa INDUSTRIAS ART PRINT. Perú, 2015, 144, pág.

ARTÍCULOS:

OVALLE, Alex y CÁRDENAS, Diana. ¿Qué ha pasado con la aplicación del estudio de tiempos y movimientos en las últimas dos décadas?: Revisión de literatura [en línea]. 2016. [Fecha de consulta: 06 de julio 2018]. ISSN Impreso 1900-771 Colombia.

Disponible en: <https://es.scribd.com/document/376725520/Dialnet>

RODRÍGUEZ, Nataly, CHAVES, Natalia y MARTÍNEZ, Paloma. Propuesta para la reducción de los tiempos improductivos en Dugotex S.A [línea]. 2014. [Fecha de consulta: 06 de julio 2018]. ISSN: 1794-4449. Colombia.

Disponible en: <http://www.redalyc.org/pdf/695/69539788006.pdf>

PÉREZ, Yailí. La mejora continua de los procesos en una organización fortalecida mediante el uso de herramientas de apoyo a la toma de decisiones. [Línea]. 2016.

[Fecha de consulta: 06 de julio 2018]. ISSN 1390-3748.

Disponible en:

<file:///C:/Users/EVELLYN/Downloads/DialnetLaMejoraContinuaDeLosProcesosEnUnaOrganizacionFort-5580335.pdf>

RUÍZ, Jesús [et al].: Optimización de tiempos de proceso en Desestibadora y en Llenadora. Llenadora que son parte de una línea de producción. [Línea]. 2017. [Fecha de consulta: 06 de julio 2018]. ISSN 1665-0441

Disponible en: <http://www.redalyc.org/pdf/461/46154070016.pdf>

CORONEL de Renolfi: Productividad y requerimientos de mano de obra en la producción comercial de plantines de algarrobo blanco. [Línea]. 2013. [Fecha de consulta: 06 de julio 2018]. ISSN 1395-4587

Disponible en: <http://www.redalyc.org/pdf/461/46154070016.pdf>

BIBLIOGRAFÍA

CRUELLES, José. *Mejora de métodos y tiempos de fabricación.* 1 a ed. México Alfaomega Grupo editor, S.A. 2013. Pág. 360. ISBN 978-607-707-614-8.

CRUELLES, José. 2012. *Productividad y Incentivos.* Barcelona : Alfaomega, 2012. pág. 10 . ISBN: 978-607-707-578-3.

FREIVALDS, Andris y NIEBEL, Benjamín. *Ingeniería industrial de Niebel métodos, estándares y diseño del trabajo.* Santa Fe: McGraw-Hill/Interamericana Editores, S.A de C.V., 2014. Pág. 2-3. ISBN 978-607-15-1154-6.

GARCÍA, Roberto. *Estudio del trabajo – Ingeniería de método y medición de trabajo.* 2 a ed. México: Mc Graw-Hill. 2009. pág. 459. ISBN 970-10-4657-9.

GUTIÉRRES, Hunberto. 2014. *Calidad y Productividad.* 4a ed. s.l. : Mc DraW Hill, 2014. pág. 20. ISBN: 9786071511485.

GARCÍA, Alfonso. 2011. *Productividad y Reduccion de Costos.* 2a ed. s.l. : Trillas, 2011. pág. 17. ISBN: 978-607-17-0733-8

OFICINA INTERNACIONAL DEL TRABAJO. *Introducción al estudio del trabajo.* 4.^a ed. Ginebra 1996. 520. pág. ISBN- 92-2-307-108-9.

KRAJEWSKI Lee.2013 *administración de operaciones. Procesos y cadena de suministros* 10 ed. *Person educación.* México 2013. pág.656. IBSN: 978-607-32-2122-1

JAY, Heizer y BERRY, Render. 2007. *Dirección dela producción y de operaciones* 8 ed. *Person educación.* Madrid 2007. 616 pág. ISBN. 978-84-8322-360-4

LINKOGRAFÍA

Variable X

file:///C:/Users/Freddy%20Alvarez/Downloads/PFC_Ismael_Torres_Garate.pdf

<http://cybertesis.uach.cl/tesis/uach/2016/bpmfcii.12d/doc/bpmfcii.12d.pdf>

<http://dspace.unitru.edu.pe/bitstream/handle/UNITRU/3587/TESIS%20MAESTRIA%20HUGO%20DANIEL%20GARCIA%20JUAREZ.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

http://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/UCV/182/ulco_ac.pdf?sequence=1&isAllowed=y

http://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/UCV/182/ulco_ac.pdf?sequence=1&isAllowed=y

http://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/UCV/1854/Ruiz_HOF.pdf?sequence=1&isAllowed=y

http://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/UCV/1947/Torre_CKP.pdf?sequence=1&isAllowed=y

<http://repositorio.utp.edu.co/dspace/bitstream/handle/11059/4017/658542A478.pdf;jsessionid=30855C9296181B79B5FFD042A14024A3?sequence=1>

https://e-archivo.uc3m.es/bitstream/handle/10016/22764/PFC_ana_gonzalez_sologuren_2014.pdf

<https://red.uao.edu.co/bitstream/10614/5731/1/T03766.pdf>

Variable Y

http://biblioteca.usac.edu.gt/tesis/08/08_2192_IN.pdf

http://repositorio.uchile.cl/bitstream/handle/2250/112017/cf-arancibia_cv.pdf?sequence=1&isAllowed=y

<http://repositorio.uss.edu.pe/bitstream/uss/2312/1/Orozco%20Cardozo%20Eduard.pdf>

<http://repositorio.uss.edu.pe/bitstream/uss/4068/1/TESIS%20FINAL%2002-08-2017.pdf>

ANEXOS

Anexo 01

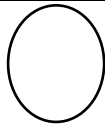
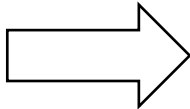
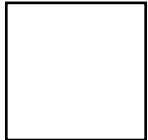
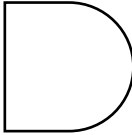
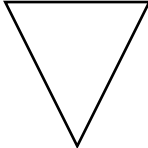
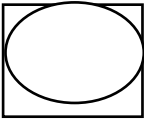
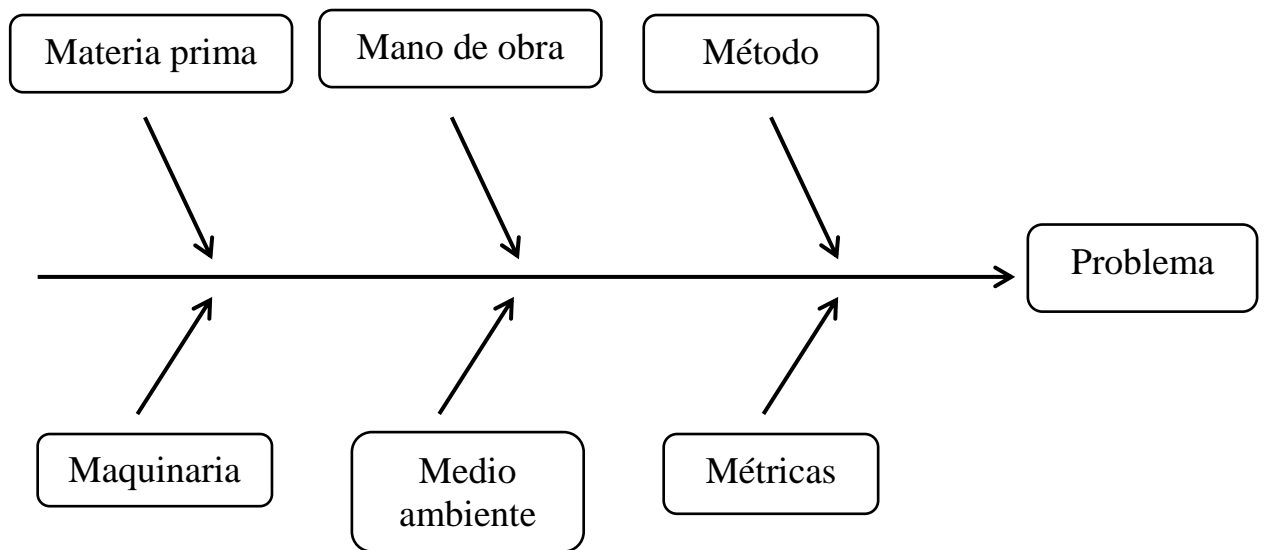
ACTIVIDAD	DEFINICIÓN	SÍMBOLO
Operación:	Ocurre cuando se modifican las características de un objeto, o se le agrega algo o se le prepara para otra operación.	
Transporte:	Ocurre cuando un objeto o grupo de ellos son movidos de un lugar a otro, excepto cuando tales movimientos forman parte de una operación o inspección.	
Inspección:	Ocurre cuando un objeto o grupo de ellos son examinados para su identificación o para comprobar y verificar la calidad o cualesquiera de sus características.	
Demora:	Ocurre cuando se interfiere el flujo de un objeto o grupo de ellos, con lo cual se retarda el siguiente paso planeado	
Almacenaje:	Ocurre cuando un objeto o grupo de ellos son retirados y protegidos contra movimientos o usos no autorizados.	
Actividad combinada:	Se presenta cuando se desea indicar actividades conjuntas por el mismo operador en el mismo punto de trabajo,	

Figura 13: Diagrama de proceso de Estudio de método.

Fuente: Elaboración propia, tomado de Estudio del trabajo Ingeniería de método y medición del trabajo, GARCÍA, Roberto, página. 42-43.

Anexo 2



Fuente: Elaboración propia, tomado de Ingeniería industrial de Niebel. Métodos, estándares

Figura 14: Formato para elaborar el diagrama de Ishikawa.

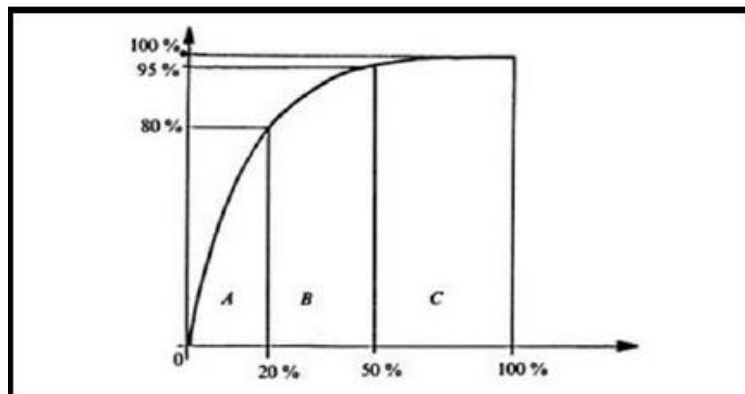



Figura 15: Ejemplo de representación gráfica del diagrama de Pareto.

Fuente: FREIVALDS, Andris y NIEBEL, Benjamín.

Esta gráfica muestra a la zona A como la mayor parte que comprueba que un 20% aproximadamente de las causas representa un 80% de las causas que generan problemas, esto constituye a la zona A como la zona a la que debemos dar prioridad a solucionar.

Anexo 03

Cursograma Analítico de Operaciones para el servicio de mantenimiento automotriz.

						EMPRESA ASISTENCIA Y MECÁNICA AUTOMOTRIZ MITSUBISHI		
						Registro: 1 - Mejora de método Empieza : Recepción de vehículo en zona de trabajo Termina: Traslado a zona de despacho fecha de elaboración : 09/09/2018		
Actividad: Mantenimiento 40 000 km Lugar: Taller de mantenimiento Elaborado por :								
Actividades						Diagrama de procesos Actual		Observaciones
N°	Oper	trans	Insp	Demo	Alma	Tiempo (min)	Distancia (mts)	
1								
2								
3								
4								
5								
6								
7								
8								
9								
10								
11								
12								
13								
14								
15								
16								
17								
18								
19								
20								
21								
22								
23								
24								
25								
26								
27								
28								
29								
30								

Anexo 04: Matriz de consistencia

PROBLEMA PRINCIPAL	OBJETIVO PRINCIPAL	JUSTIFICACIÓN	HIPÓTESIS PRINCIPAL	VARIABLE
¿Cuál es la influencia de la implementación de la mejora del método de trabajo, aumenta la productividad del servicio de mantenimiento en la Empresa Asistencia mecánica automotriz MITSUBISHI, Chimbote 2018?	Implementar la mejora del método de trabajo, aumentar la productividad del servicio de mantenimiento en la Empresa Asistencia mecánica automotriz MITSUBISHI, Chimbote 2018.	El presente trabajo de investigación establecerá la ejecución de la mejora de método de trabajo para aumentar la productividad en la Empresa asistencia mecánica automotriz S.R.L. Si la variable Mejora de Método afecta positivamente a la variable de productividad, el estudio nos permitirá mejorar el método de trabajo, garantizando la mejora constante y la satisfacción del cliente. Mejorando la productividad con este método, se espera realizar el servicio de mantenimiento en el menor tiempo y la satisfacción del cliente ello implica también hacer uso de los recursos eficientemente, que los puestos de trabajo cuenten equipos y herramientas adecuadas, que se establezcan procedimientos de aplicación de las tareas y que las áreas de trabajo estén correctamente interrelacionadas, con esta técnica lograremos aumentar la capacidad de producción alcanzando mayor participación en el mercado, satisfacción del cliente y mayores ingresos. al aplicar la mejora de métodos se espera solucionar el problema de baja productividad eliminando tiempos muertos con el apoyo de los colaboradores para su ideal desarrollo de los procesos del servicio de mantenimiento. El desarrollo de mejora de métodos se aplica en muchas empresas de diferentes rubros, ya que, al ejecutar una mejora de método de trabajo en cada área permitirá a los colaboradores realizar sus labores de manera eficiente.	La mejora de método de trabajo aumenta la productividad del servicio de mantenimiento en la Empresa Asistencia mecánica automotriz MITSUBISHI, Chimbote 2018.	Variable (X): Mejora del método Variable (Y): Productividad
Problemas Específicos	Objetivos Específicos		Hipótesis Específicas	
1 ¿De qué manera la ejecución del diagnóstico en la mejora del método de trabajo, aumenta la productividad del servicio de mantenimiento en la Empresa Asistencia Mecánica Automotriz Mitsubishi?	1. Ejecutar el diagnóstico en la mejora del método de trabajo, aumenta la productividad del servicio de mantenimiento en la Empresa Asistencia Mecánica Automotriz Mitsubishi.		1. El diagnóstico en la mejora de método de trabajo, aumenta la productividad del servicio de mantenimiento en la Empresa Asistencia Mecánica Automotriz Mitsubishi.	D1= Diagnóstico Y= Productividad
2 ¿De qué manera la planeación del nuevo método en la mejora del método de trabajo, aumenta la productividad del servicio de mantenimiento en la Empresa Asistencia mecánica Automotriz Mitsubishi?	2. Efectuar la planeación del nuevo método en la mejora del método de trabajo, aumenta la productividad del servicio de mantenimiento en la Empresa Asistencia Mecánica Automotriz Mitsubishi.		2. La planeación del nuevo método en la mejora del método de trabajo, aumenta la productividad del servicio de mantenimiento en la Empresa Asistencia Mecánica Automotriz Mitsubishi.	D2= Planeación del nuevo método Y= Productividad
3. ¿De qué manera la implementación del nuevo método en la mejora del método de trabajo, aumenta la productividad del servicio de mantenimiento en la Empresa Asistencia Mecánica Automotriz Mitsubishi?	3. Efectuar la implementación del nuevo método en la mejora del método de trabajo, aumenta la productividad del servicio de mantenimiento en la Empresa Asistencia Mecánica Automotriz Mitsubishi.		3. La implementación del nuevo método en la mejora del método de trabajo, aumenta la productividad del servicio de mantenimiento en la Empresa Asistencia Mecánica Automotriz Mitsubishi.	D3= Implementación del nuevo método Y= Productividad
4. ¿De qué manera el control en la mejora del método de trabajo, aumenta la productividad del servicio de mantenimiento en la Empresa Asistencia Mecánica Automotriz Mitsubishi?	4. Ejecutar el control en la mejora del método de trabajo, aumenta la productividad del servicio de mantenimiento en la Empresa Asistencia Mecánica Automotriz Mitsubishi.		4. El control en la mejora del método de trabajo, aumenta la productividad del servicio de mantenimiento en la Empresa Asistencia Mecánica Automotriz Mitsubishi.	D4= Control Y= Productividad

Anexo 05

Guía para recopilación documental de la Productividad del servicio de mantenimiento automotriz

Técnico: _____

[illegible]

Anexo 06:

Guía para recopilación de tiempos de trabajo

[illegible]

Anexo 07:

INSTRUMENTO

Cuestionario Área de trabajo: ----- Fecha: -----

I. PRESENTACIÓN: Los alumnos Freddy Ronald Alvarez Flores, Juan Nemecio Alvites Cruz de la Facultad de Ingeniería Industrial de la UCV-Chimbote, ha desarrollado el proyecto de investigación titulada: MEJORA DEL MÉTODO DE TRABAJO PARA AUMENTAR LA PRODUCTIVIDAD DEL SERVICIO DE MANTENIMIENTO EMPRESA ASISTENCIA MECÁNICA AUTOMOTRIZ MITSUBISHI, CHIMBOTE, 2018. Cuyo objetivo es: Implementar la mejora del método de trabajo para aumentar la productividad del servicio de mantenimiento en la Empresa Asistencia mecánica automotriz Mitsubishi, 2018. Beneficiando de esta manera a la empresa, en cuanto al cumplimiento del servicio de mantenimiento. Por tal motivo, es importante que usted anónimamente nos facilite su punto de vista en cuanto a los factores o aspectos más importantes considerados.

II. INSTRUCCIONES:

- 2.1. La información que Ud. nos brinde es personal, sincera y anónima.
- 2.2. Marque sólo una de las respuestas para cada pregunta, que Ud. considere la opción correcta.
- 2.3. Debe contestar todas las preguntas.

III. ASPECTOS GENERALES:

3.1. GÉNERO

Masculino ()

Femenino ()

3.2. EDAD

15 a 20 años ()

21 a 25 años ()

26 a 30 años ()

31 a más años ()

3.3. NIVEL DE INSTRUCCIÓN:

Primaria ()

Secundaria ()

universitario ()

3.4. EXPERIENCIA EN EL ÁREA DE TRABAJO:

() 1 año

() 2 años

() 3 años

() 4 años

() 5 años

ESCALA DE CALIFICACIÓN				
1	2	3	4	5
Muy en desacuerdo	En desacuerdo	No sé	De acuerdo	Muy de acuerdo

DIMENSIONE DE MEJORA DE MÉTODO Y PRODUCTIVIDAD				
DIAGNÓSTICO	PRODUCTIVIDAD INICIAL	MEJORA DE MÉTODO	PRODUCTIVIDAD FINAL	EVALUAR LAS PRODUCTIVIDADES
(1 al 6)	(1 al 6)	(1 al 6)	(1 al 6)	(1 al 6)

	D1: DIAGNÓSTICO	CALIFICACIÓN				
N	Ítems / Reactivos	1	2	3	4	5
1	La evaluación nos permite identificar los problemas principales.					
2	La evaluación realizada nos ayuda a ver mejor el problema					
3	El resultado de la evaluación lograda indica mejor los problemas.					
4	Realizar una evaluación es lo principal para ver los problemas.					
5	El bajo rendimiento necesita de una evaluación para encontrar el problema.					
6	El bajo rendimiento nos revela la necesidad de una evaluación.					

	D2: PLANEACIÓN DEL NUEVO MÉTODO	CALIFICACIÓN				
N	Ítems / Reactivos	1	2	3	4	5
1	Su éxito depende de una adecuada planeación					
2	Con el nuevo método logra la satisfacción del cliente					
3	Se logra reducir los tiempos muertos en el servicio					
4	Con la reducción de tiempos se logra normalizar los procesos del servicio.					
5	Con las herramientas de mejora se logró lo planeado en la empresa.					
6	Realizando los trabajos en menos tiempo podemos aumentar el número de servicios.					

	D 3: IMPLEMENTACIÓN DEL NUEVO MÉTODO	CALIFICACIÓN				
Nº	Ítems / Reactivos	1	2	3	4	5
1	Realizando el servicio en menos tiempo tendremos más ganancia.					
2	Con el personal capacitado mejoramos el servicio.					
3	Con la reducción de tiempos en los servicios permite a los trabajadores cumplir con el cliente.					
4	La finalidad del servicio es hacer que las actividades sean más seguras y sencillas.					
5	Al mejorar el servicio del mantenimiento aumentar la ganancia.					
6	Al realizar las mejoras en el mantenimiento podemos darle un servicio de calidad.					

	D4: CONTROL	CALIFICACIÓN				
N	Ítems / Reactivos	1	2	3	4	5
1	Su éxito depende de una adecuada planeación					
2	Con el nuevo método logra la satisfacción del cliente					
3	Se logra reducir los tiempos muertos en el servicio					
4	Con la reducción de tiempos se logra normalizar los procesos del servicio.					
5	Con las herramientas de mejora se logró lo planeado en la empresa.					
6	Realizando los trabajos en menos tiempo podemos aumentar el número de servicios.					

	d1: EFICIENCIA	CALIFICACIÓN				
N	Ítems / Reactivos	1	2	3	4	5
1	Teniendo los técnicos especializados podemos realizar trabajos en menor tiempo.					
2	Teniendo los repuestos necesarios podemos realizar el servicio más rápido.					
3	Teniendo las herramientas necesarias podemos realizar los trabajos con más precisión y en menos tiempo.					
4	Al obtener mayor resultado de ganancia genera buen ambiente laboral.					
5	Con el entrenamiento al personal mejoramos su desempeño en las actividades encomendadas.					
6	Realizando los trabajos en menor tiempo conseguimos clientes más contentos.					

	d2: EFICACIA	CALIFICACIÓN				
N	Ítems / Reactivos	1	2	3	4	5
1	Conseguir mejores resultados en el servicio aumentar la baja ganancia.					
2	Tener técnicos capacitados permite cumplir con las metas establecidas en los servicios.					
3	Contar con mejoras en los procesos es realizar el trabajo en menor tiempo.					
4	El personal es más rápido en las actividades encomendadas					
5	Se cumple con los servicios de manteniendo cuando el personal es más capacitado.					
6	Obteniendo un servicio programado nos permite ser más rápidos en nuestras actividades.					

Anexo 8. Resultados de las reactivos aplicados a los dueños del problema

Ítems / Reactivos																					
1	3	La evaluación nos permite identificar los problemas principales.				La evaluación realizada nos ayuda a ver mejor el problema				El resultado de la evaluación logra indica mejor los problemas.				Realizar una evaluación es lo principal para ver los problemas.				El bajo rendimiento necesita de una evaluación para encontrar el problema.			
		4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
2	4	4	4	2	4	5	4	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
3	4	4	4	4	2	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
4	5	4	4	5	4	4	4	3	4	4	4	5	4	5	3	3	5	4	3	5	4
5	3	4	4	4	3	3	4	4	4	4	4	3	4	4	3	4	4	4	4	4	4
6	4	4	5	4	5	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	5	4	4	4	4	4
7	5	3	4	4	3	4	4	4	5	4	4	4	3	5	4	4	5	4	4	4	5
8	4	4	4	4	4	3	4	3	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
9	5	4	4	4	4	4	4	3	3	4	4	4	4	4	4	4	3	4	4	4	4
10	4	4	3	4	3	4	3	4	3	4	3	4	3	4	3	4	3	4	3	4	5
11	3	5	4	4	4	4	4	5	5	4	4	3	4	4	5	4	4	5	4	4	3
12	4	5	5	5	5	5	4	4	5	5	4	4	5	5	4	5	4	5	4	5	4
13	4	2	4	5	4	4	5	5	5	5	5	5	4	5	4	4	4	4	4	4	4
14	4	4	4	3	3	4	4	4	4	4	4	4	3	3	4	4	4	4	4	4	3
15	3	4	5	4	5	4	5	4	3	5	4	4	4	5	4	4	4	4	3	4	4

Anexo 9

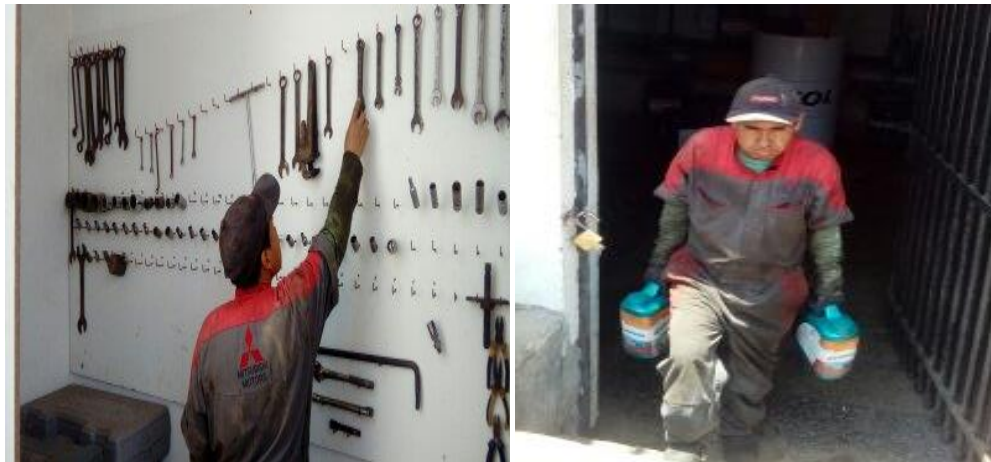
Método de trabajo que no brinda valor al servicio de mantenimiento automotriz, el técnico realizaba transportes innecesarios.



Método de trabajo que si brinda valor al servicio de mantenimiento automotriz, se eliminó la actividad de transporte.



Método de trabajo que no brinda valor al servicio de mantenimiento automotriz, el técnico realizaba transportes innecesarios.



Método de trabajo que si brinda valor al servicio de mantenimiento automotriz. Se eliminó la actividad de transporte.

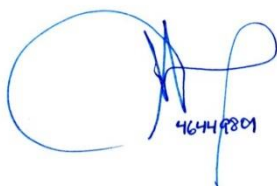


CONSTANCIA DE VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO USADO PARA LA RECOLECCIÓN DE LOS DATOS 2018

Yo, Franklin Estepa Alegre Hinojosa
 titular del DNI. N° 46449801 de profesión Ingeniero Industrial,
 ejerciendo actualmente como Jefe Taller de Manobras Navales
SINA CHIMBOTE ASTILLERO SINA PERU SAC por medio
 de la presente hago constar que he revisado confines de Validación de los instrumentos, a
 los efectos de su aplicación en la Empresa de Asistencia y Mecánica Automotriz
 Mitsubishi SRL.

Luego de hacer las observaciones pertinentes, puedo formular las siguientes apreciaciones.

	DEFICIENTE	ACEPTABLE	BUENO	EXCELENTE
Congruencia de ítems		X		
Amplitud de Contenido			X	
Redacción de los Ítems		X		
Claridad y Precisión			X	
Pertinencia			X	



46449801

Chimbote, 07 de Julio del 2018.

CONSTANCIA DE VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO USADO PARA LA RECOLECCIÓN DE LOS DATOS 2018

Yo, Franklin Troncoso Mendoza
 titular del DNI. N° 02617679 de profesión Ingeniero Industrial,
 ejerciendo actualmente como Jefe División Claves Particulares SMA
CHIMBOTE ASFILADOS por medio
 de la presente hago constar que he revisado confines de Validación de los instrumentos, a
 los efectos de su aplicación en la Empresa de Asistencia y Mecánica Automotriz
 Mitsubishi SRL.

Luego de hacer las observaciones pertinentes, puedo formular las siguientes apreciaciones.

	DEFICIENTE	ACEPTABLE	BUENO	EXCELENTE
Congruencia de ítems		X		
Amplitud de Contenido			X	
Redacción de los Ítems			X	
Claridad y Precisión		X		
Pertinencia			X	



Chimbote, 07 de Julio del 2018.

CONSTANCIA DE VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO USADO PARA LA RECOLECCIÓN DE LOS DATOS 2018

Yo, JOSE LUIS HUAMAN PEREZ
titular del DNI. N° 32921711 de profesión ING. INDUSTRIAL,
ejerciendo actualmente como JEFE DE PROYECTO SIMA CHIMBOTE
ASTILLERO por medio
de la presente hago constar que he revisado confines de Validación de los instrumentos, a
los efectos de su aplicación en la Empresa de Asistencia y Mecánica Automotriz
Mitsubishi SRL.

Luego de hacer las observaciones pertinentes, puedo formular las siguientes
apreciaciones.

	DEFICIENTE	ACEPTABLE	BUENO	EXCELENTE
Congruencia de ítems			X	
Amplitud de Contenido		X		
Redacción de los Ítems		X		
Claridad y Precisión			X	
Pertinencia		X		



Chimbote, 07 de Julio del 2018.

Anexos 11:

Formulas

Fórmula 01: Estudio de tiempos, pág. 25

$$T.Normal = T.Real \times Factor\ de\ Ritmo$$

Fórmula 02: Tiempo estándar (o valor punto), pag.26

$$T.Estandar = \frac{Tiempo\ total\ de\ ejecución\ de\ la\ tarea}{Tamaño\ de\ pedido - lote}$$

Fórmula 03: Productividad, pág. 26

$$Productividad = \frac{Producción}{Factores}$$

Formula 04: Fórmula de Eficacia, pág. 27

$$Eficacia = \frac{Productos\ logrados}{Meta}$$

Fórmula 05: Efectividad, pág. 27

$$Efectividad = Eficiencia \times Eficacia$$

Fórmula 06: Eficiencia pág. 27

$$Eficiencia = \frac{Insumos\ programados}{Insumos\ utilizados}$$

Fórmula 07: Productividad pág. 27

$$Productividad = Eficiencia \times Eficacia$$

Anexo 12:

Formato para aplicar la técnica del Interrogatorio Sistemático

TÉCNICAS DEL INTERROGATORIO SISTEMÁTICO			
OBJETIVO	INDICADOR	PREGUNTA	RESPUESTA
ELIMINAR	PROPÓSITO	¿Qué se hace?	
		¿Por qué se hace?	
		¿Qué otra cosa podría hacerse?	
		¿Qué debería hacerse?	
COMBINAR U ORDENAR	LUGAR	¿Dónde se hace?	
		¿Por qué se hace allí?	
		¿En qué otro lugar podría hacerse?	
		¿Dónde debería de hacerse?	
	SUCESIÓN	¿Cuándo se hace?	
		¿Por qué se hace entonces?	
		¿Cuándo podría hacerse?	
		¿Cuándo debería hacerse?	
	PERSONA	¿Quién lo hace?	
		¿Por qué lo hace esa persona?	
		¿Qué otra persona podría hacerlo?	
		¿Quién debería de hacerlo?	
SIMPLIFICAR	MEDIOS	¿Cómo se hace?	
		¿Por qué se hace de ese modo?	
		¿De qué otro modo podría hacerse?	
		¿Cómo debería de hacerse?	

Fuente: Kanawaty, 1998

La tabla muestra el modelo base a aplicar en la investigación con respecto a la Técnica del Interrogatorio Sistemático; técnica que tiene por objetivo: eliminar operaciones, combinar u ordenar operaciones y/o simplificarlas a través de indicadores estratégicamente distribuidos, los cuales se identificarán a través de cuatro preguntas por indicador.



ASISTENCIA Y MECÁNICA
AUTOMOTRIZ S.R.L.



Att.

Alvites Cruz Juan Nemecio y Alvarez Flores Freddy Ronald

Presente,

De mi especial consideración reciba un cordial saludo

El presente es para comunicarles que nos encontramos en un periodo importante para nosotros con buenos resultados, el mismo que fueron brindados por los tesisistas, por lo cual sirva este comunicado para los fines convenientes expresando nuestros agradecimientos por su contribución mediante su investigación (tesis) en el área de mantenimiento.


César Reyes Cadenillas
CFE TALLEI


Ing. Carlos Ludeña Mendoza
GERENTE

AV. PARDO N° 1176 - CHIMBOTE
NEXT.: 832*2152 - TELF. 345000 - FAX: 342655
E-mail: administracion@ama.com.pe / cludena@ama.com.pe / asistenciamecanica_a@yahoo.es

Anexo 14. Constancia de corrección de estilo



CONSTANCIA

Trujillo, 04 de diciembre de 2018

Quien suscribe, Marilyn Joanne Yncio Franco identificada con DNI 46774679 egresada de la especialidad de Psicología de la Universidad César Vallejo – Trujillo, por la presente, hago constar que se ha realizado la CORRECCIÓN DE ESTILO de la tesis de:

FREDDY RONALD, ALVAREZ FLORES.

JUAN NEMECIO, ALVITES CRUZ.

Titulada:

**“MEJORA DEL MÉTODO DE TRABAJO PARA AUMENTAR LA
EMPRESA ASISTENCIA Y MECÁNICA AUTOMOTRIZ MITSUBISHI, CHIMBOTE, 2018.
PRODUCTIVIDAD DEL SERVICIO DE MANTENIMIENTO”**

Observaciones:

- Seguir las pautas para citar las fuentes utilizando formato ISO 690.
- Las citas dentro del texto deben coincidir con las referencias bibliográficas y viceversa.

Por tanto, dejo constancia para los fines que el interesado crea conveniente.



Lic. M. Joanne Yncio Franco
PSICOLOGÍA
C.Ps.P. 25677

Ing. Jaime E. Gutiérrez A.
CIP 40021
ing_jagu@hotmail.com
RPM # 995869575

Lic. Marilyn Joanne Yncio Franco
C.Ps.P 25677
joanneyncio@gmail.com
973363668

ABSTRACT

This research had as a main objective to implement the improvement of the working method to increase the productivity of the maintenance service in Mitsubishi Automotive Mechanical Assistance Company. It was applied an experimental design of the pre-experimental type with pre-test and post-test. In addition, the research was longitudinal because the study involved the existence of repeated measures along the track. As a result, it was determined that the initial service productivity automotive maintenance was at 43%; That is why a cause and effect diagram the causes of low productivity was identified and Pareto chart showed that causes are more relevant. Later improvements in working methods were applied in order to make the most basic resource "time". 6 successfully reducing transport and 2 warehouse activities that provide no value on the other hand, through the study of times, it was determined a standard time for activities in the servicing of 293.35 minutes. Finally, it was concluded that the implementation of improved working method was able to increase productivity in the service automotive maintenance 9% respectively; the difference in mean outputs was validated statistically with test-t which established that the results have a confidence level of 95% and an error margin in accepting the working hypothesis of 5%.

Keywords: *Improved methods, standard time, productivity.*



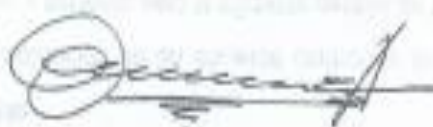
 UCV UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO	ACTA DE APROBACIÓN DE ORIGINALIDAD DE TESIS	Código : P06-PP-PR-02.02 Versión : 07 Fecha : 31-03-2017 Página : 1 de 17
--	---	--

ACTA N° 300 - 11 - 2018 - EII/UCV/CH

Yo, Jaime Eduardo Gutiérrez Ascón, docente de la Facultad de Ingeniería y Escuela Profesional de Ingeniería Industrial de la Universidad César Vallejo filial Chimbote, revisor de la tesis titulada: "MEJORA DE MÉTODO DE TRABAJO PARA AUMENTAR LA PRODUCTIVIDAD DEL SERVICIO DE MANTENIMIENTO EMPRESA ASISTENCIA Y MECÁNICA AUTOMOTRIZ MITSUBISHI, CHIMBOTE, 2018", de los estudiantes **ALVITEZ CRUZ JUAN NEMECIO / ALVAREZ FLORES FREDDY RONALD**, constato que la investigación tiene un índice de similitud de 4 % verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin.

El suscrito analizó dicho reporte y concluyó que cada una de las coincidencias detectadas no constituyen plagio. A mi leal saber y entender la tesis cumple con todas las normas para el uso de citas y referencias establecidas por la Universidad César Vallejo.

Chimbote, 29 de noviembre del 2018



Ing. Jaime Eduardo Gutiérrez Ascón
 DNI: 17810336

 UCV UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO	AUTORIZACIÓN DE PUBLICACIÓN DE TESIS EN REPOSITORIO INSTITUCIONAL UCV	Código : F08-PP-PR-02.02 Versión : 07 Fecha : 31-03-2017 Página : 1 de 36
--	--	--

Yo, **ALVAREZ FLORES FREDDY RONALD**, identificado con DNI N° 41592316, egresado de la Escuela Profesional de Ingeniería Industrial de la Universidad César Vallejo, autorizo (☒), no autorizo (☐) la divulgación y comunicación pública de mi trabajo de investigación titulado "MEJORA DE MÉTODO DE TRABAJO PARA AUMENTAR LA PRODUCTIVIDAD DEL SERVICIO DE MANTENIMIENTO EMPRESA ASISTENCIA Y MECANICA AUTOMOTRIZ MITSUBISHI, CHIMBOTE, 2018"; en el Repositorio Institucional de la UCV (<http://repositorio.ucv.edu.pe/>), según lo estipulado en el Decreto Legislativo 822, Ley sobre Derecho de Autor, Art. 23 y Art. 33

Fundamentación en caso de no autorización:


.....



FIRMA

DNI: 41592316

FECHA: 02 de diciembre del 2018

 UCV UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO	AUTORIZACIÓN DE PUBLICACIÓN DE TESIS EN REPOSITORIO INSTITUCIONAL UCV	Código : F08-PP-PR-02.02 Versión : 07 Fecha : 31-03-2017 Página : 1 de 36
--	---	--

Yo, ALVITES CRUZ JUAN NEMECIO, identificado con DNI N° 44489989, egresado de la Escuela Profesional de Ingeniería Industrial de la Universidad César Vallejo, autorizo (☒), no autorizo (☐) la divulgación y comunicación pública de mi trabajo de investigación titulado "MEJORA DE MÉTODO DE TRABAJO PARA AUMENTAR LA PRODUCTIVIDAD DEL SERVICIO DE MANTENIMIENTO EMPRESA ASISTENCIA Y MECÁNICA AUTOMOTRIZ MITSUBISHI, CHIMBOTE, 2018"; en el Repositorio Institucional de la UCV (<http://repositorio.ucv.edu.pe/>), según lo estipulado en el Decreto Legislativo 822, Ley sobre Derecho de Autor, Art. 23 y Art. 33

Fundamentación en caso de no autorización:

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....



 FIRMA
 DNI: 44489989

FECHA: 02 de diciembre del 2018



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

AUTORIZACIÓN DE LA VERSIÓN FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

CONSTE POR EL PRESENTE EL VISTO BUENO QUE OTORGA EL ENCARGADO DE INVESTIGACIÓN DE
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

A LA VERSIÓN FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN QUE PRESENTA:

ALVAREZ FLORES FREDDY RONALD

INFORME TITULADO:

MEJORA DE MÉTODO DE TRABAJO PARA AUMENTAR LA PRODUCTIVIDAD DEL SERVICIO DE
MANTENIMIENTO EMPRESA ASISTENCIA Y MECÁNICA AUTOMOTRIZ MITSUBISHI,
CHIMBOTE, 2018

PARA OBTENER EL TÍTULO O GRADO DE:

INGENIERO INDUSTRIAL

SUSTENTADO EN FECHA: 02/12/2018

NOTA O MENCIÓN: 16

MS. RUTH M. QUILICHE CASTELLARES
ENCARGADO DE INVESTIGACIÓN DE E.P. INGENIERÍA INDUSTRIAL





UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

AUTORIZACIÓN DE LA VERSIÓN FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

CONSTE POR EL PRESENTE EL VISTO BUENO QUE OTORGA EL ENCARGADO DE INVESTIGACIÓN DE
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

A LA VERSIÓN FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN QUE PRESENTA:

ALVITES CRUZ JUAN NEMECO

INFORME TITULADO:


MEJORA DE MÉTODO DE TRABAJO PARA AUMENTAR LA PRODUCTIVIDAD DEL SERVICIO DE
MANTENIMIENTO EMPRESA ASISTENCIA Y MECÁNICA AUTOMOTRIZ MITSUBISHI,
CHIMBOTE, 2018

PARA OBTENER EL TÍTULO O GRADO DE:

INGENIERO INDUSTRIAL

SUSTENTADO EN FECHA: 02/12/2018

NOTA O MENCIÓN: 16


Ms. RUTH M. QUILICHE CASTELLARES
ENCARGADO DE INVESTIGACIÓN DE E.P. INGENIERÍA INDUSTRIAL

